N° 2 31 JANVIER 1935

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : Louis OLIVIER (1890-1910) — Directeur : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

Directeur : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.
La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Agronomie.

L'acquisition par les plantes de la résistance à la sécheresse avant les semailles.

Lysenko a montré que des graines gonflées, mais non germées, ramenées à une teneur de 50-55 % d'humidité, répondent aussi bien que les plantes adultes à l'action prolongée de la température et de la lumière. Semées ensuite, ces graines donnent naissance à des plantes dont le développement est accéléré, qui passent plus rapidement de l'état végétatif à l'état reproductif et dont le rendement est augmenté. Ce procédé de traitement des graines a reçu le nom de *yarovisation*.

P. A. Henckel et S. S. Kolotova[1] ont pensé qu'en soumettant des graines gonflées à une dessiccation périodique, ils influeraient peut-être sur la résistance à la sécheresse des plantes auxquelles ces graines donneraient naissance. Ils ont choisi deux variétés de blé, le Cæsium 0111 et le Milturum 0321, dont les graines subissaient le traitement suivant : exposition à l'humidité (jusqu'à 60 %) pendant 2 jours, puis dessiccation pendant 2 jours (jusqu'à retour à l'état primitif). En 1932, ce traitement fut répété 4 fois de suite sur la première sorte, en 1933 3 fois seulement sur la seconde, et avec de meilleurs résultats. Après la dernière dessiccation, les graines furent mouillées jusqu'à germination et semées dans des pots d'expérience. Les plantes obtenues furent soumises à l'action de la sécheresse du sol depuis le moment du tallage jusqu'à celui de la formation de l'épi. Comme critère de la résistance à la sécheresse, on a utilisé : 1° l'insuffisance d'eau; 2° la quantité d'eau dans les feuilles.

Les résultats justifient les prévisions des auteurs. Avec les plantes dont les graines ont subi le traitement précédent avant l'ensemencement, l'insuffisance d'eau est moindre, et la quantité d'eau dans les feuilles est plus grande que pour les plantes de contrôle.

Il est intéressant de noter que les plantes issues de graines traitées, mais n'ayant pas subi l'action de la sécheresse, fournissent un rendement plus grand que les plantes de contrôle.

D'après les auteurs, le traitement subi par les graines exercerait une influence matérielle sur le protoplasma de l'organisme, de sorte que la plante sortirait de ce traitement avec de nouvelles propriétés.

L. Br.

1. *Bull. de l'Inst. des recherches biolog. de Perm*, t. X, nos 1-3, p. 1 ; 1934.

*
**

Canne à sucre et pluviométrie.

C'est un lieu commun, en agriculture, de dire que « l'eau règle les rendements ». Toutefois, le tonnage brut n'est pas toujours celui qui s'associe à un pourcentage élevé en élément utile recherché dans la récolte; un exemple nous en est offert, chaque année, avec une régularité impressionnante, à propos d'une culture qui est parmi les plus importantes du monde : celle de la canne à sucre lorsqu'elle est effectuée dans les îles tropicales balayées par le souffle des alizés. Suivant que les plantations se

trouvent dans la zone « *sous le vent* » ou dans la zone « *du vent* » le rendement en sucre des cannes est moins ou plus élevé. Des chiffres statistiques concernant la campagne sucrière de 1933, à la Réunion, suffiraient à le prouver s'il en était besoin. Cependant nous pensons qu'il est intéressant de s'arrêter un instant à les étudier : les voici, réduits à leur plus simple expression.

Région	Cannes manipulées	Sucre produit	Rendt moyen en sucre %	Rendts extrêmes %
Sous le vent (8 usines)	317.167.417 kg	34.165.726 kg	10,75	9,59 — 12,62
Au vent (7 usines)	442.917.321 kg	43.264.370 kg	9,76	8,88 — 11,40
Ensemble (15 usines)	760.084.738 kg	77.430.196 kg	10,18	8,88 — 12,62

Par rapport à la moyenne générale on constate entre les deux régions les écarts suivants :

Sous le vent 10,75 — 10,18 = + 0,57
Au vent 10,18 — 9,76 = — 0,42

L'écart total entre les rendements moyens est

10,75 — 9,76 = 0,99

Autrement dit 100 tonnes de cannes ont, en 1933, donné, en moyenne, 0 t. 99 de sucre de plus dans la zone la moins pluvieuse (sous le vent) que dans la zone du vent. Cet écart peut atteindre, certaines années, plus de deux tonnes.

Sur la côte exposée aux vents chargés d'humidité (côte orientale) il tombe de 2.500 à 3.000 mm. de pluie chaque année tandis que sur le rivage occidental protégé des vents par de très hautes montagnes (de 2.000 à 3.000 mètres d'altitude) les précipitations ne dépassent pas 600 à 1.000 millimètres.

L'usine a avantage à travailler des cannes riches. Le planteur, qui vend ses cannes, tient, de son côté, à avoir surtout le maximum de sucre par hectare et atteint plus aisément son but en poussant sa culture en vue d'obtenir le plus fort tonnage possible de cannes : lorsque la pluviométrie est insuffisante on y remédie par l'irrigation lorsque la chose est possible. On arrive ainsi à la production intensive de cannes riches, en utilisant de façon intensive également les engrais et en pratiquant les méthodes culturales les plus perfectionnées, en s'adresssant aux variétés à haut rendement (P O J 2.878 notamment).

Discuter cette question nous entraînerait loin de notre but qui est de montrer simplement, par un exemple *pratique* et de quelque envergure l'influence de la pluviométrie sur le rendement en saccharose « ensaché » au sortir des usines traitant la canne à sucre.

M. R.

§ 2. — Biologie.

Une nouvelle classification des tissus.

Le dernier numéro paru (4-5 de 1934) du *Bulletin de l'Institut des recherches biologiques de Perm* contient un très important travail de M. E. S. Danini, professeur d'Histologie à l'Université de cette ville, intitulé : « Essai de révision des principes d'une classification des tissus ».

L'auteur estime que la morphologie seule est insuffisante à fournir une caractéristique des tissus, et qu'il faut ajouter à ses données celles de l'histogénèse. Celle-ci même n'est pas encore suffisante. Quand on connaît le développement et qu'on a décrit la structure, il faut instituer une série d'expériences qui, d'une part donnent la possibilité d'étudier le tissu dans des conditions modifiées (cultures *in vitro* par exemple), et d'autre part élucident l'importance morphologique des éléments du tissu et par là permettent de déterminer la position du tissu parmi les autres tissus de l'organisme animal.

Sur ces bases, M. Danini arrive à une classification nouvelle des tissus, dans les détails de laquelle il nous est impossible d'entrer ici, mais qui doit être signalée à l'attention des biologistes.

L. Br.

§ 3. — Chimie industrielle.

Un exemple de recherche scientifique appliquée à l'industrie du coton.

Il n'est plus nécessaire, de nos jours, de justifier la nécessité de la recherche scientifique appliquée à l'industrie, pour laquelle cette *Revue*, en particulier, a si fortement plaidé et lutté pendant tant d'années. Il n'en est pas moins intéressant d'apporter, de temps à autre, quelques exemples concrets dans ce domaine, et c'est ce que nous voudrions faire, une fois de plus, en résumant ici une conférence récente de M. Kenneth Lee à l'Institution Royale de Grande-Bretagne.

L'auteur est le président d'une entreprise industrielle américaine spécialisée depuis plus d'un siècle dans la fabrication des cotonnades, à laquelle est venue s'adjoindre plus tard celle des tissus de soie artificielle. Jusqu'à une époque qui date de moins de 25 ans, cette entreprise ne possédait pas de personnel scientifique. C'est à la suite d'expériences faites pendant la guerre qu'elle décida de procéder à des recherches en vue de résoudre, si possible, un problème particulier : celui de rendre le coton analogue à la laine dans son pouvoir de résistance au pliage et au fripage et de retour à sa condition première. Cette tendance au fripage est le principal défaut des tissus de coton, et d'ailleurs de toutes les autres fibres végétales utilisées dans l'industrie textile, comme le lin et la soie artificielle de viscose.

La plupart des travaux publiés sur le coton relatent des expériences à grande échelle sur des fils ou des étoffes. Mais ces dernières sont des structures très compliquées, et leur comportement physique dépend non seulement de l'espèce de fil qui les compose, mais aussi de l'armure, c'est-à-dire de la façon dont les fils s'entrecroisent pour former l'étoffe. Les fils, aussi, sont complexes; leurs propriétés dépendent de leur torsion et de leur diamètre, et de la nature

des innombrables fibres de coton qui les composent. Aussi, on jugea nécessaire de commencer les recherches par l'étude des fibres, longues d'environ 2,5 cm. et d'un diamètre de quelques millièmes de millimètre, qui constituent les fils de coton. On reconnut bientôt qu'il y a au moins deux méthodes d'attaque du problème du fripage: l'une consiste à imprégner les fibres spongieuses de coton d'une substance élastique; l'autre est de combiner chimiquement avec le coton quelque substance qui détruise sa nature plastique et lui confère la résilience nécessaire. Chaque méthode a été essayée.

Parmi les substances susceptibles d'imprégner le coton, les résines artificielles semblaient pleines de promesses, car il doit être possible de les introduire dans la fibre à l'état de molécules simples, puis de les résinifier *in situ*. C'est dans cette voie que le succès a été obtenu, mais seulement après plusieurs années de travaux, à cause de la difficulté de conserver toutes les autres qualités textiles du coton après introduction de la résine. Quelles sont donc les propriétés que doit posséder une résine artificielle pour qu'elle se prête au résultat désiré?

1° Pendant l'imprégnation, les molécules de résine doivent être petites, pour pouvoir entrer dans les fibres de coton;

2° La substance employée ne doit pas endommager les fibres de coton; les acides forts sont donc exclus;

3° La résinification par chauffage ou autrement doit être opérée dans des conditions telles que la résistance du tissu ne soit pas affaiblie;

4° La résine formée doit être incolore, et ne doit pas se colorer par une forte insolation;

5° Elle doit être élastique de façon à s'opposer au fripage, mais elle doit être introduite de façon à conserver la souplesse du tissu;

6° Elle doit résister au blanchissage.

Ces conditions réduisent considérablement les types de résines à utiliser.

Simultanément, on a cherché à introduire dans la fibre des substances telles que le caoutchouc, la gélatine, la caséine, etc..., mais sans résultats, car leurs molécules sont trop grosses pour pénétrer dans les fibres.

Après avoir essayé un grand nombre de résines, on a obtenu dans quelques cas un tissu dur et raide, dans d'autres un tissu souple. En les examinant au microscope, on constate que la résine se trouve principalement à l'intérieur des fibres de coton dans les tissus souples, comme une matière colorante dans les étoffes teintes, tandis que dans les tissus raides une quantité considérable de résine reste entre les fibres et entre les fils. L'examen microscopique montre également que le diamètre des fibres de coton a augmenté, et que le tissu couvre mieux. Il faut donc essayer de se débarrasser de toute la résine située entre les fibres, ce à quoi on est finalement parvenu.

M. Kenneth Lee ne prétend pas produire des tissus de coton et de soie artificielle absolument infripables, car alors ils auraient perdu leurs qualités drapantes et d'autres qualités textiles. Mais à ce point de vue, ils sont devenus tout à fait analogues aux tissus de laine. En outre, ils présentent plusieurs avantages marqués : le rétrécissement consécutif au lavage a fortement diminué, et la résistance de la soie artificielle a augmenté de 30 % quand le tissu est sec, de moitié pour le tissu mouillé.

Une fois le produit de laboratoire obtenu, restait la difficulté de transposer le procédé à l'échelle industrielle. A côté des obstacles purement mécaniques à surmonter, il fallait élaborer des méthodes de contrôle physique et chimique à chaque stade du traitement.

On commença par construire une installation à demi-grandeur, capable de produire assez de tissu pour les essais de laboratoire et les essais à l'usure, et fournissant l'expérience nécessaire pour établir à coup sûr une installation en vraie grandeur.

La principale difficulté s'est révélée dans l'établissement de l'appareil destiné à insolubiliser la résine à l'intérieur de la fibre de coton. Il s'agissait de faire passer un tissu continu à travers une machine susceptible de le porter pendant un court espace de temps à une certaine température et également sur toute sa largeur. C'est par l'emploi de l'électricité, qui était une nouveauté dans l'industrie textile, qu'une solution satisfaisante a été obtenue. Au départ, on obtient facilement une haute température; la chaleur peut être distribuée uniformément, et par l'emploi de thermomètres et d'interrupteurs on règle la température de l'appareil à quelques degrés près. Après avoir fabriqué quelques milliers de mètres avec cette machine et reconnu ses quelques imperfections de détail, on a pu établir en vraie grandeur une installation dont tous les défauts ont été éliminés.

Telle est, dans ses grands traits, l'histoire d'une série de recherches qui, instaurées dans un but défini, ont réalisé pleinement l'objectif qu'elles se proposaient.

L. Br.

§ 4. — Electricité industrielle.

Les signaux électriques de chemins de fer.

Dès le début de l'exploitation des chemins de fer il a fallu adopter des dispositifs pour transmettre aux mécaniciens des convois, les ordres relatifs à la sécurité, pour empêcher les trains :

Soit de se rapprocher trop près les uns des autres;

Soit d'engager des voies déjà occupées;

Soit de prendre à trop grande vitesse des directions déviées, etc...

On a eu recours à des signaux qui, placés sur la voie, donnaient les indications voulues.

Ces signaux étaient constitués par des cibles montées sur des fûts, et actionnées par des tansmissions mécaniques.

Nombre de ces signaux existent du reste, encore à l'heure actuelle.

Ils présentent de multiples inconvénients provenant : de leur peu de visibilité, des difficultés de manœuvre, à cause des longueurs des transmissions, de plus en plus grandes, imposées par les besoins de l'exploitation, du risque de gel des transmissions, etc...

Depuis longtemps déjà, on a songé à l'électricité pour la manœuvre des signaux mécaniques.

Pour actionner un signal électriquement, on le munissait d'un mouvement mécanique entraîné par un moteur électrique (en général à basse tension et mû par des piles). Ce moteur était mis en marche à distance, au moyen de relais électriques commandés par des fils de ligne aérienne. Ceci permettait de manœuvrer un signal à une distance aussi grande que possible, en écartant les ennuis dus aux transmissions mécaniques.

D'autre part, les problèmes de sécurité étaient facilement résolus, puisqu'il suffisait de subordonner l'excitation du relais de commande du signal, à la fermeture de divers contacts portés par les appareils intéressés par l'itinéraire donné au moyen du signal envisagé.

Restait toujours la question de visibilité qui était précaire, d'autant plus que les nécessités de l'exploitation obligeaient souvent à juxtaposer plusieurs signaux mécaniques dont les indications correspondaient respectivement à des besoins différents.

Une dernière étape a été franchie en adoptant le signal lumineux de jour et de nuit.

Ce nouveau signal, grâce aux dispositifs optiques actuels très perfectionnés, offre les avantages suivants :

Uniformisation de jour et de nuit du même Code des Signaux;

Possibilité de concentrer sur un même panneau, un nombre considérable d'indications différentes, en n'allumant que celle qui est la plus impérative au point de vue sécurité;

Suppression, non seulement de toute commande mécanique, mais encore de tout dispositif mécanique pouvant se détériorer, se coincer, etc.;

Visibilité considérablement accrue (même de jour);

Visibilité très supérieure en temps de brume;

Souplesse de commande, grâce à l'application intégrale de l'électricité.

Parallèlement aux progrès faits par le signal proprement dit, les dispositifs de commande et d'actionnement à distance s'amélioraient.

Au début de la signalisation, la manœuvre des signaux était subordonnée plus ou moins à l'attention et aux soins des agents.

Peu à peu, le rôle de ceux-ci fut facilité, grâce au télégraphe, puis au téléphone.

Pour éviter des erreurs on ajouta des dispositifs auxiliaires (pédales, petits circuits de voie, etc.) pour subordonner l'ouverture des signaux à diverses conditions de sécurité.

Malgré tous les perfectionnements apportés dans cette voie, la signalisation était encore imparfaite, du fait qu'un rôle important était encore dévolu dans l'actionnement des signaux à des hommes qui sont toujours faillibles.

C'est alors qu'on est arrivé à l'automaticité, c'est-à-dire au bloc automatique, où, sans aucune intervention humaine, le fonctionnement des signaux s'effectue grâce aux actions provoquées par le train lui-même.

Le principe du bloc automatique est le suivant :

Les voies sont coupées par des joints isolants, en tronçons successifs, appelés sections de bloc.

Chaque section de bloc comporte : — à l'aval, une source d'énergie branchée sur les deux files de rails; — à l'amont, également branché sur les deux files de rails, un relais (ou électro-aimant).

On conçoit qu'en l'absence de tout véhicule, le courant de la source d'énergie, empruntant les rails, excite le relais.

L'excitation de ce dernier matérialise donc que la voie est libre et saine.

Par contre :

Si la voie est coupée (rail enlevé, affaissement de la voie, etc.).

Ou si la voie est occupée (par un autre train dont les essieux mettent la voie en court-circuit) le relais n'est plus alimenté, soit faute de courant, soit à cause du court-circuit de la source d'alimentation.

Le relais « désexcité » matérialise alors que la voie est « occupée » ou dangereuse à parcourir.

Etant donné ce principe, on conçoit qu'il est facile de subordonner en toute sécurité le fonctionnement des signaux aux indications données par les relais (dits : de voie) lesquels précisent les sections sur lesquelles un convoi peut s'engager en toute sécurité.

Du fait de l'exposé ci-dessus, on comprend d'autre part que toute anomalie dans le circuit ne peut avoir comme conséquence qu'une désexcitation de relai, c'est-à-dire, une indication « Danger », tandis qu'on ne peut concevoir qu'un relais reste excité et donne une indication de « Voie libre », si un train le court-circuite, ou si la voie étant interrompue, le courant cesse de circuler.

Le grand principe de la sécurité est donc respecté.

L'expérience a démontré l'efficacité et la robustesse d'un tel dispositif de signalisation. Sans énoncer les multiples applications très heureuses qui en ont été faites sur presque tous les réseaux français depuis la guerre, il est intéressant de rappeler que le Réseau du Midi est doté du bloc automatique depuis plus de 25 ans, ainsi, du reste, que le réseau du Chemin de Fer Métropolitain de Paris.

F. D.

REVUE DE PHYSIQUE

LES PRINCIPAUX PROGRÈS DE LA PHYSIQUE EN 1934

Les principaux progrès qu'a accomplis la Physique au cours de l'année qui vient de s'écouler appartiennent pour une large part au domaine expérimental : ils ont trait à la Physique nucléaire, résidant essentiellement dans les découvertes de nouvelles transmutations et de la radioactivité artificielle.

De son côté, la Physique théorique a participé, elle aussi, et de remarquable manière, à cette incessante marche en avant; c'est ainsi qu'est éclose la nouvelle théorie du photon de Louis de Broglie, dont l'importance est de tout premier plan.

Enfin, sous l'influence des nécessités techniques, l'étude de l'Acoustique a présenté un certain regain d'actualité : elle s'est enrichie de diverses acquisitions d'un indéniable intérêt, qui l'ont en quelque sorte modernisée.

Telles sont, nous semble-t il, les trois questions principales sur lesquelles ont porté en 1934 les efforts des physiciens. Nous allons nous appliquer à en dégager les idées essentielles.

§ 1. — **Physique nucléaire.**

Les récents progrès qui ont été réalisés dans la physique du noyau sont surtout l'œuvre des expérimentateurs. Les phénomènes de transmutation connus depuis 1921 se sont généralisés, non seulement par la découverte de nouvelles réactions nucléaires, mais par celle de nouveaux phénomènes et l'utilisation de nouvelles méthodes d'étude. Cet essor de la recherche expérimentale en physique nucléaire semble avoir pris au dépourvu le théoricien. Le plus souvent, en effet, ce sont l'empirisme et l'intuition qui semblent avoir surtout guidé les chercheurs. Il n'en est pas moins vrai qu'en nombre de points ceux-ci ont fait également progresser la science en procédant à la vérification de théories, ou par analogie avec certaines propriétés des atomes bien en harmonie avec les théories quantiques actuelles.

Un exposé général de l'état des recherches sur les transmutations ayant déjà été donné dans ce journal par M. Magat dans son rapport sur le Congrès international de Londres, nous ne reprendrons pas ici l'exposé de tous les résultats obtenus; nous insisterons seulement sur certains points de détail et sur certains phénomènes qui semblent être destinés à prendre une grande extension dans les années qui vont suivre.

La physique nucléaire se trouve aujourd'hui en présence de nombreuses particules, qui peuvent être émises par les noyaux dans des conditions déterminées. Depuis longtemps n'étaient seulement connus que les phénomènes de radioactivité naturelle donnant lieu soit à l'émission de rayons α ou noyaux d'hélium, soit à l'émission de rayons β ou électrons. Puis, ont été mis en évidence successivement le neutron et le positron. La théorie, pour ne pas rester en arrière, a créé ensuite le neutrino, et l'antineutrino, qui peu à peu ont été reconnus indispensables. Le neutrino a été introduit dans le but d'expliquer la répartition énergétique des rayons β des radioactivités naturelles dans une théorie qui s'est ensuite étendue à l'émission de positrons des radioactivités provoquées. En effet, si l'on examine la répartition de l'intensité du rayonnement β en fonction de l'énergie (mesurée par la courbure de la trajectoire sous l'action d'un champ magnétique dans une chambre de Wilson), on obtient une courbe qui rappelle la forme des courbes en cloche connues. On en trouve de même forme en statistique. En général, cette courbe rencontre l'axe sur lequel sont portées les énergies sous un angle fini, en un point qui représente l'énergie maximum des rayons β émis par le corps considéré. Si, comme les théories quantiques nous y ont habitués, on admet que les corpuscules à l'intérieur d'un noyau ont leur énergie quantifiée, c'est-à-dire que le noyau n'est stable que pour des énergies bien définies, l'examen de ces courbes révèle l'incompatibilité avec la conservation de l'énergie. D'autre part, l'étude des noyaux a montré que l'on rencontrait de très grandes difficultés chaque fois que l'on considérait des électrons comme existant réellement à l'intérieur du noyau. Les théoriciens ont alors été conduits à admettre que le noyau ne renfermait que des neutrons et des protons, et que l'électron était produit au moyen de l'émission par la transition d'un neutron en un proton avec émission, non seulement d'un électron, mais également d'un neutrino, qui est alors une particule

de masse pratiquement nulle et de charge électrique nulle, mais qui néanmoins possède un spin, c'est-à-dire un moment de rotation et une énergie.

Une tentative théorique pour l'explication de cette émission a été faite par Fermi [1]. Néanmoins, elle est loin d'expliquer complètement l'émission β, car, si elle redonne la forme des courbes d'émission et la classification de Sargent des corps radioactifs, l'accord n'est que qualitatif, la théorie faisant d'ailleurs intervenir des fonctions arbitraires dont on ne connaît que des valeurs moyennes.

Cette théorie a trouvé, peu de temps après son apparition, un nouveau champ d'application grâce à la découverte par M. et Mme Joliot-Curie des phénomènes de radio-activités artificielles. Jusqu'ici les expériences de transmutation mettaient en évidence, lors du choc d'une particule α sur un élément léger, l'émission de protons, ou inversement par le bombardement au moyen de protons accélérés par la méthode de Cockroft et Walton, l'émission de particules α. La découverte de l'électron positif émis par l'aluminium bombardé par le rayon α du polonium a subitement modifié la technique et a étendu considérablement le champ des expériences de transmutation. En effet, M. et Mme Joliot ont montré que l'émission des positrons de l'aluminium se poursuivait lorsque l'on écartait la source des rayons α. Etudiant alors l'émission des positrons par un compteur, l'on constate que cette émission a lieu suivant les règles de l'émission des particules de désintégration des corps radioactifs qui, comme on le sait, ne sont soumises qu'aux lois du hasard. Mais ce caractère de persistance du phénomène de désintégration a alors permis de réaliser la mise en évidence chimique du corps formé lors de la transmutation. Les périodes atteignent plusieurs minutes (14 minutes dans le cas du bore bombardé par des rayons α). Elles permettent l'emploi des méthodes inventées par Pierre Curie pour l'isolement des corps radioactifs par entraînement du produit actif par un composé gazeux ou un précipité. L'on est alors amené à une chimie dans laquelle toutes les manipulations doivent s'effectuer dans des intervalles de quelques minutes.

Les transmutations ont lieu, en général, avec l'émission du neutron, puis du positron. L'on a alors été conduit à étudier la distribution énergétique de ces positrons, et l'on a retrouvé les mêmes formes de courbes continues que lors des radioactivités naturelles. Ici encore la théorie de Fermi a redonné un bon accord qualitatif.

Le succès de cette méthode a alors incité Fermi à essayer si des neutrons ne permettraient pas d'obtenir également des effets de transmutation. De fait, ces particules, ne portant pas de charges, ne risquent pas d'être déviées par le champ intense qui environne le noyau. Ces essais ont été couronnés d'un plein succès. Les études entreprises systématiquement sur 92 éléments ont mis en évidence la production d'un très grand nombre de corps radioactifs dont les périodes vont de quelques secondes à plusieurs jours et dont la caractérisation chimique a pu être faite. Toutefois, il faut remarquer que l'on n'a pas toujours une émission de positrons; dans nombre de cas, on a une émission d'électrons, ou d'électrons et de positrons mélangés, tandis que la transmutation donne lieu ou non à la capture du neutron et même quelquefois à l'émission de particules α. L'interprétation de la transmutation, malgré l'aide énorme qu'apporte l'analyse chimique, reste donc encore très difficile, car si l'on détermine chimiquement le numéro atomique de l'élément radioactif formé, l'on ne peut déterminer sa masse, et, d'autre part, l'émission presque toujours de photons complique les bilans énergétiques sur lesquels on s'appuie.

Cette émission des rayons γ par les nouveaux radioéléments est un des phénomènes les plus intéressants de la nouvelle radiophysique. En effet, dans le cas du radio-élément obtenu à partir du ${}^{28}_{14}\mathrm{Si}$ bombardé par les neutrons du glucinium, l'aluminium ${}^{28}_{13}\mathrm{Al}$ radioactif formé se désintègre avec l'émission d'un électron négatif et l'émission d'un quantum $h\nu$ d'énergie 7.10^6 électrons-volts.

$$ {}^{28}_{14}\mathrm{Si} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{28}_{13}\mathrm{Al} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}, $$

$$ {}^{28}_{13}\mathrm{Al} \rightarrow {}^{28}_{14}\mathrm{Si} + \varepsilon^- + h\nu. $$

Ce photon est un des photons de plus grande énergie que l'on ait obtenu au moyen de radioactivités. Le lithium bombardé par des photons émet un rayonnement γ de 12.10^6eV. On arrive ici à obtenir des photons ayant une énergie du même ordre que celle des rayons cosmiques de faible énergie.

Il est aisé de prévoir que la possibilité d'avoir de telles sommes énergétiques à leur disposition va permettre aux physiciens d'effectuer des désintégrations qui sont encore absolument impossibles actuellement.

Déjà, tout récemment, un nouvel effet a été mis en évidence, analogue à l'effet photoélectrique : c'est l'effet photonucléaire. En bombardant l'hydrogène lourd au moyen du rayonnement du Thorium C'', Rutherford a pu obtenir la désintégration des deutons en protons et neutrons. Szilard

et Chalmers sont parvenus au même résultat avec le Glucinium qui, sous l'action des rayons γ du Radium C", émet des neutrons.

L'importance de cet effet est très grande, car la libération de neutrons permet d'employer ceux-ci pour créer des radio-éléments artificiels par la méthode de Fermi. De plus, on pouvait chercher à obtenir le même effet au moyen de rayons X de très grande énergie. C'est ce qui a été réalisé simultanément à Berlin et à Londres, le 26 novembre dernier. Utilisant des tubes à rayons X en usage dans des hôpitaux et permettant d'atteindre des voltages de $1{,}5.10^6$ et 2.10^6eV la désintégration du Beryllium fut observée au moyen de l'effet induit dans du brome et de l'iode.

On est donc arrivé à produire des radio-éléments avec un procédé qui permet de prévoir sa très grande extension et dont, selon toute vraisemblance, découleront d'ici peu d'utiles applications médicales, car les nouveaux radio-éléments ont une radioactivité de période relativement courte et en général, donnent, non pas des sous-produits radioactifs, mais des sous-produits stables, ce qui revêt une grande importance en médecine.

Tout récemment un autre effet, dû également à Fermi, a en outre permis d'augmenter considérablement la radioactivité induite par les neutrons. En ralentissant ceux-ci au moyen de paraffine, on observe une augmentation de la radioactivité artificielle qui, dans le cas de l'argent, atteint cent fois la radioactivité obtenue avec des neutrons non ralentis. Ce procédé a été utilisé par Szilard et Chalmers dans leurs expériences citées plus haut, afin de les rendre plus faciles. Il y a là un fait curieux en raison de l'arrêt du phénomène par l'interposition de certains corps, tandis que d'autres le laissent indifférent. Sans doute faut-il en attribuer la cause à un effet sélectif de certains noyaux. Avant de pouvoir en donner l'explication théorique, les nombreux résultats expérimentaux ainsi acquis demandent à être classés. C'est ainsi qu'on a déjà pu procéder au classement des noyaux en différentes séries, prévoir leur stabilité et les réactions auxquelles ils peuvent donner lieu, comparer leur concentration respective dans l'univers. Dans cet ordre d'idées, mentionnons parmi les essais les plus intéressants, celui de M. Gérard Petiau et celui de M. Guggenheimer.

Ce court aperçu montre quel prodigieux développement prend actuellement la physique expérimentale du noyau et donne le reflet des idées nouvelles acceptées en matière de radioactivité. Va-t-il en résulter un complet bouleversement dans la base et l'esprit des théories quantiques, de même que les phénomènes atomiques étaient venus bouleverser les théories classiques? Les corpuscules conserveront-ils ou non leur individualité au sein des noyaux? Ce sera l'œuvre de demain.

§ 2. — Le photon de Louis de Broglie.

Si l'on remonte à l'origine des géniales découvertes de Louis de Broglie, on voit que l'idée maîtresse qui l'a toujours guidé a été qu'il existe une profonde analogie entre la lumière et la matière, une étroite parenté entre les lois de l'optique et celles de la mécanique. Son point de départ initial avait été l'analogie formelle qui apparaît entre le principe de Fermat et le principe de Maupertuis, entre l'équation de l'optique géométrique et l'équation de Jacobi.

Ces rapprochements l'ont conduit à déclarer que la Mécanique classique n'était qu'une approximation, comparable à celle de l'optique géométrique, des lois du mouvement des corps matériels. De même que l'optique géométrique est une approximation insuffisante dans un certain nombre de phénomènes, — tous ceux où intervient une région de l'espace dont les dimensions sont faibles à l'égard de celles de la longueur d'ondes de la lumière considérée, — d'où la nécessité de l'optique ondulatoire pour les expliquer correctement, M. Louis de Broglie a pensé que, pour traiter les problèmes de mécanique atomique, il était nécessaire d'associer une onde aux particules matérielles et de substituer à l'approximation de l'optique géométrique la méthode ondulatoire. Une première justification de ces conceptions lui apparut en interprétant les conditions des quanta de Bohr comme une résonance d'une onde associée. Mais la preuve incontestable de la justesse de son point de vue fut la découverte du phénomène de la diffraction des électrons. On sait tout le succès de la Mécanique Ondulatoire qui a constitué une discipline nouvelle et dont la construction logique est maintenant à peu près terminée.

Avec la Mécanique Ondulatoire, le développement de la mécanique avait non seulement rejoint celui de l'optique, mais l'avait considérablement dépassé, de sorte que c'était alors l'optique qui se montrait en retard. En effet, elle en était restée d'une part à la théorie électromagnétique de Lorentz qui ne tenait pas compte des phénomènes quantiques, et d'autre part, à la théorie des quanta de lumière d'Einstein, ou photons : aucune théorie satisfaisante n'était parvenue à englober ces deux aspects de l'optique.

Une première tentative de théorie quantique a été en 1927 celle de Dirac qui créait en même temps une méthode abstraite, la Super quantifi-

cation. Par la suite, en 1929, MM. Heisenberg et Pauli essayèrent de généraliser les résultats de Dirac en créant une théorie électromagnétique quantique et relativiste qu'ils ont appelée la théorie quantique des champs; mais elle n'a conduit qu'à des difficultés dont l'origine est dans un abus du formalisme des théories quantiques et dans des bases physiques qui se sont montrées ne pas convenir. Voilà qui montre que la théorie quantique des phénomènes électromagnétiques devait être construite sur des bases entièrement nouvelles.

M. Louis de Broglie a pensé que, pour cette construction, il convenait de s'appuyer encore sur l'analogie qui existe entre la mécanique et l'optique puisqu'elle s'était montrée déjà si féconde pour la mécanique, et de bâtir la théorie de la lumière en partant de la notion de photon, celui-ci étant considéré comme une particule obéissant aux lois de la Mécanique Ondulatoire. Pour pouvoir l'édifier, il fallait d'abord avoir une Mécanique Ondulatoire relativiste. Une telle théorie a été constituée en 1928 par Dirac, et c'est celle-ci qui servit de point de départ. Elle impliquait qu'à un électron de Dirac sont attachés deux vecteurs : le moment magnétique propre et le moment électrique propre, qui tendent à devenir orthogonaux entre eux, et à la direction de propagation lorsque la vitesse de l'électron tend vers celle de la lumière. Ces particularités conduisent à un rapprochement entre ces deux vecteurs, et les vecteurs champ électrique et champ magnétique de l'onde lumineuse. Aussi l'idée première de M. Louis de Broglie fut-elle de considérer le photon comme un corpuscule satisfaisant à une équation de Dirac, dont la charge et la masse seraient très petites, les grandeurs électromagnétiques étant caractérisées par des opérateurs attachés au photon suivant la méthode habituelle en Mécanique Ondulatoire. Mais son point de vue soulevait plusieurs difficultés : d'abord le principe de superposition des champs électromagnétiques n'était pas satisfait. Ensuite, un tel photon avait un spin 1/2, et dès lors, aurait dû satisfaire à la statistique de Fermi-Dirac; or, on sait que les photons satisfont à la statistique de Bose-Einstein. C'est un rapprochement avec la théorie de l'électron de Dirac qui lui a permis de lever ces difficultés. Si la théorie de l'électron de Dirac avait le grand mérite de constituer une mécanique ondulatoire relativiste, il a paru au début qu'elle comportait un inconvénient : c'est que, outre les mouvements à énergie cinétique positive, elle exigeait la considération de mouvements à énergie cinétique négative. Certains auteurs, comme Schrödinger, ont cherché à modifier la théorie pour ne plus avoir à considérer de tels mouvements. Dirac au contraire a pensé qu'ils avaient une signification physique, et a voulu les interpréter. Il a estimé que tous les états d'énergie négative étaient normalement occupés par des électrons, qui étaient inobservables, les électrons observés étant ceux qui étaient répartis sur les niveaux d'énergie positive. Exceptionnellement, il pouvait y avoir une place libre dans cette répartition à énergie négative. Dirac a alors montré qu'une telle place libre, à laquelle il a donné le nom de « trou », devait apparaître expérimentalement sous forme d'un électron positif. Mais lorsqu'il y avait un tel trou, une transition d'un électron d'un niveau d'énergie positive à un niveau d'énergie négative était possible, et une telle transition correspondait à la disparition d'une paire d'un électron positif et d'un électron négatif avec émission de rayonnement. Ces idées se sont trouvées vérifiées expérimentalement par les découvertes de MM. Blackett, Occhialini, Anderson, de M. et Mme Joliot, et de divers autres auteurs.

De son côté, pour introduire la conservation de l'énergie lors des désintégrations β des corps radioactifs qui ont lieu avec émission d'un spectre continu d'énergie pour les électrons émis, Pauli avait imaginé un corpuscule sans charge, le neutrino, qui, comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, serait émis en même temps qu'un électron dans une émission β, avec une énergie telle qu'ajoutée à celle de l'électron, on obtienne une énergie constante.

M. Francis Perrin, en décembre 1933, a montré qu'un neutrino devait avoir une masse extrêmement petite.

Par analogie avec les phénomènes de matérialisation et de dématérialisation d'un électron et d'un positron, M. Louis de Broglie a émis l'hypothèse dans une Note aux Comptes rendus en janvier 1934, qu'un photon devait être constitué par deux corpuscules complémentaires comme le sont l'électron et le positron, l'émission d'un photon correspondant à la création d'une paire de ces demi-photons, et l'absorption d'un photon correspondant à la dématérialisation d'une paire de demi-photons. Il a supposé que ces demi-photons obéissaient à une équation de Dirac, et n'étaient autres que les uns des neutrinos, les autres les corpuscules complémentaires des neutrinos qu'on a appelé des antineutrinos.

Il a donné une définition des champs électromagnétiques attachés à chaque photon, mais à un neutrino seul aucun champ n'était attaché. Ceci justifiait le fait que jusqu'à maintenant on n'avait pu observer de neutrinos, ces corpuscules

étant sans charge et ne créant aucun champ électromagnétique.

Cette théorie levait déjà la difficulté de la statistique pour les photons, car alors le spin devenait égal à 0, — 1, ou + 1, et de tels corpuscules satisfont bien à la statistique de Bose-Einstein. Toutefois, la difficulté de la superposition des ondes subsistait. Pour la lever, il était nécessaire d'obtenir une équation pour le photon entier, c'est-à-dire pour le système formé des deux corpuscules élémentaires. M. Louis de Broglie est parvenu à établir l'équation d'ondes de ce système dans une Note aux Comptes rendus en août 1934.

Le potentiel des champs électromagnétiques s'est trouvé défini au moyen d'opérateurs suivant l'usage en mécanique ondulatoire, et les densités de valeur moyenne sont définies grâce à des matrices transition d'un état d'énergie E à l'état O d'énergie nulle correspondant à l'annihilation du photon. Cette Note est venue fixer les bases d'une nouvelle théorie du photon qui apparaît comme tout à fait satisfaisante.

Il reste à édifier la théorie quantique de l'interaction de la lumière et de la matière. Elle devra être traitée comme un problème de choc entre électron et photon. Sa construction est en bonne voie, de sorte qu'on peut espérer que bientôt une théorie quantique des phénomènes électromagnétiques sera édifiée sur des bases aussi satisfaisantes que la Mécanique Ondulatoire. A ce moment-là, l'optique aura largement rejoint la Mécanique.

§ 3. — **Acoustique.**

Les progrès si intéressants de la Physique atomique et des théories modernes ne doivent pas nous faire perdre de vue les problèmes de la physique classique. Ce qui semble particulièrement revenu en faveur, c'est l'étude de l'acoustique. A cela, il y a des raisons de nécessité pratique. La T. S. F. et le cinéma parlant ont posé de nouveaux problèmes aux physiciens, de même qu'ils leur ont fourni de nouveaux moyens de recherche. Aussi l'aspect de l'acoustique s'est-il considérablement modifié et transformé : le voilà loin de l'aspect traditionnel que revêt cette partie de la physique dans les traités classiques.

Les premières tentatives étaient l'œuvre des laboratoires américains qui ont mis au point les procédés de cinéma sonore. Mais 1934 a vu se développer un effort non moins fructueux de diphysiciens français. Aux belles recherches expérimentales poursuivies à Toulon dans le laboratoire de la marine par M. Canac sont venus s'adjoindre les travaux de théoriciens, en particulier ceux de M. Léon Brillouin qui a dirigé au mois de mai dernier, au Collège de France, une série de conférences sur l'acoustique, et ceux de M. Yves Rocard, dont les fascicules en cours de publication dans les « Actualités Scientifiques » constitueront un véritable traité moderne d'acoustique.

Les principaux problèmes récemment étudiés peuvent se ranger comme suit :

1° Ceux liés à l'enregistrement du son par un microphone;

2° Ceux se rapportant à la reproduction du son par un haut-parleur;

3° Ceux liés à la propagation du son.

Si de nombreux problèmes gardent l'aspect habituel de ceux de la Physique mathématique classique, c'est-à-dire se ramènent à l'étude de certaines équations aux dérivées partielles satisfaisant à diverses conditions imposées aux limites, d'autres au contraire exigent l'intervention des théories quantiques modernes.

En ce qui concerne la propagation du son, l'équation linéaire classique des ondes d'amplitude infiniment petite ne peut plus suffire. Dans de nombreux problèmes, il faut considérer une équation de propagation avec amplitude finie qui est beaucoup plus délicate à étudier, n'étant pas linéaire. M. Yves Rocard a pu résoudre récemment le problème de la propagation du son d'amplitude finie dans un haut-parleur à pavillon exponentiel, car ici on peut résoudre l'équation non linéaire de propagation par une méthode d'approximations successives.

Les Américains ont construit sur ce résultat des haut-parleurs d'une très grande puissance, qui ont donné satisfaction.

Quant à la théorie de l'absorption du son, elle fait aujourd'hui intervenir des échanges d'énergie par quanta, de sorte que l'absorption du son constitue presque un problème de théorie quantique : il n'a pas encore été étudié de façon complète.

Il apparaît donc que des domaines qui paraissaient exclusivement réservés à la physique classique, comme l'acoustique, se voient à leur tour envahis par les quanta. C'est là un événement important, qui, de prime abord, ne saurait manquer de causer quelque étonnement.

Conclusion.

Si nous voulons très brièvement résumer les progrès qu'a accomplis la Physique pendant l'année 1934, et les relier à ceux des années précédentes, nous voyons que les développements de la physique nucléaire, qui avaient eu leur origine en 1932 dans la découverte expérimentale du neu-

tron par l'effet Curie-Joliot et s'étaient continués en 1933 par celle de l'électron positif, ont pris en 1934 un essor de plus en plus grand avec la découverte de nouvelles transmutations, avec la découverte capitale des nouveaux radio-éléments obtenus par des transmutations artificielles, enfin, avec la découverte d'un effet photo-électrique nucléaire.

D'autre part, alors que depuis 1929, la théorie n'avait progressé que dans le développement des théories quantiques sans qu'aucune théorie nouvelle ait surgi, elle a vu, au cours de cette année, se créer et se développer une théorie nouvelle du photon, qui vient marquer de remarquable manière le dixième anniversaire de la grande découverte de la Mécanique Ondulatoire de Louis de Broglie.

Enfin, il convient de se réjouir de voir revenir à l'ordre du jour l'Acoustique, qui avait été bien négligée en France depuis de longues années.

A tous égards, l'année 1934 aura donc été extrêmement fructueuse en résultats qui font autant d'honneur aux expérimentateurs qu'aux théoriciens.

Souhaitons qu'en 1935 cette marche en avant se poursuive selon le même rythme.

Jean-Louis Destouches,
Docteur ès Sciences.

ORGANISATION CHIMIQUE DE L'ATMOSPHÈRE

Comment est caractérisée la matière support de la vie? En d'autres termes quel est le caractère de la matière vivante au point de vue de la pure structure chimique?

Le caractère le plus net est la différenciation. Il suffit d'ouvrir un livre de Chimie pour se rendre compte de la complexité et de la variété des molécules de la Chimie organique comparée aux molécules de la Chimie minérale et surtout aux corps minéraux existant réellement dans la Nature. La vie, telle qu'on l'étudie en biologie a donc comme support une matière particulièrement différenciée. Il existe sur terre 92 corps dits simples dont la complexité ne surpasse pas celle de l'uranium le plus complexe qu'on connaisse. Il faut pourtant faire quelques réserves au sujet de deux éléments récemment signalés : l'alabame qui porte le numéro 85 et le virginium ou élément 87. Eh bien, si on pose à un chimiste la question : « Des 92 éléments quels sont les plus nécessaires pour que puissent exister des molécules hautement différenciées »? Il n'hésitera pas à répondre que ce sont le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Voyons donc pourquoi ce choix.

Pour qu'une molécule soit réellement différenciée, il faut qu'elle soit topographiquement étendue. Or, quel est l'atome le plus apte à former de vastes squelettes de molécules? Il n'en est pas qui ait cette aptitude au même degré que le carbone et même qui sous ce rapport lui soit comparable de loin. Ceci provient-il de ce que la Chimie du carbone est plus avancée que celle des autres éléments et cela justement parce que nous trouvons déjà tout formés dans la nature de nombreux dérivés du carbone? En aucune manière, car on a pu préparer des molécules contenant des chaînes d'azote, de soufre, de phosphore, de silicium, etc. dans nos laboratoires. Or, on a constaté leur énorme fragilité même quand elles contenaient encore moins d'une demi-douzaine d'atomes. Par contre on peut enchaîner plusieurs douzaines d'atomes de carbone à la file et la molécule obtenue conserve la même solidité chimique. Le carbone est donc irremplaçable pour former les squelettes de molécules hautement différenciées.

Sur ce squelette une fois possible il faut que soient possibles les différenciations. Or, toute matière est formée de deux éléments primordiaux : l'électron et le proton. L'électron est l'atome d'électricité négative et le proton celui d'électricité positive. Le proton peut être considéré comme le noyau de l'atome d'hydrogène. Les réactions chimiques se ramèneront donc toujours en dernière analyse à des échanges de protons ou d'électrons. L'atome de carbone contient bien en surface des électrons qui peuvent participer aux réactions mais il ne possède de protons que dans son noyau inaccessible à nos moyens chimiques ou aux moyens généralement mis en jeu sur terre. Pour une bonne différenciation des réactions chimiques, il nous faudra donc recourir comme source de protons à l'hydrogène, le seul atome dont le noyau d'ailleurs constitué d'un seul proton soit accessible.

Comme le carbone, l'hydrogène est donc indispensable à la matière vivante.

Nous voici donc en possession d'un fournisseur d'électrons le carbone et d'un fournisseur de protons, l'hydrogène.

Il nous faut maintenant des accepteurs d'électrons et de protons.

Les deux corps les plus aptes à capter des électrons sont le fluor et l'oxygène; mais l'oxygène présente sur le fluor au point de vue de la production d'une Chimie différenciée, un avantage marqué. Il est divalent et de plus a la facilité de former des doubles liaisons. Sa bivalence lui permet de figurer à l'intérieur d'une chaîne d'atomes, de réunir deux tronçons de chaîne hydrocarbonée, alors que le fluor serait réduit à terminer ces chaînes et à marquer simplement les limites de la molécule. D'autre part, l'oxygène peut former des doubles liaisons avec le carbone et c'est le seul élément bivalent qui ait cette propriété. Or, les atomes reliés à ce couple C = O doublement unis retiennent mal les protons (noyau d'atome d'hydrogène) qu'il peuvent porter[1]. En d'autres termes si dans une molécule se trouve le schéma O = C — A — H l'ion H a tendance à s'éliminer sous forme de proton. Ces deux avantages de l'oxygène nous le feront immédiatement préférer au fluor.

Il nous reste à trouver un accepteur de protons. Un proton tend à se fixer sur un doublet d'électrons de molécule neutre. Les métaux n'ont pas tendance à former de molécules neutres. Perdant leurs électrons ils tendent au contraire à passer à l'état de cation. Les métalloïdes tétravalents donnent des molécules comme le méthane dans lesquelles le carbone ne porte plus de doublets d'électrons disponibles.

Mais les métalloïdes tri-, di-, et monovalents donneront des molécules de formule générale AB^3, BR^2 et CR qui auront sur l'atome médian respectivement 1, 2 et 3 doublets disponibles. Or, on démontre (Kossell) qu'un proton a d'autant moins de tendance à rester fixer sur un tel doublet que l'atome central est plus électronégatif et plus gros[2]. Autrement dit, de tous les hydrures métalloïdiques, celui qui fournira le plus facilement des ions H ou en d'autres termes celui qui sera le plus acide sera l'acide iodhydrique. Pour la même raison, celui qui retiendra le mieux le proton sera celui dont l'atome central sera le plus petit et le moins électronégatif. De tous les hydrures, celui qui répond le mieux à ces conditions est l'ammoniac. Les molécules contenant de l'azote et ayant le type NR^3 seront donc les plus aptes à fixer les protons. L'azote est donc l'élément le plus apte à donner des combinaisons fixatrices de protons.

En résumé les quatre éléments les plus convenables à la production d'une Chimie différenciée, sont le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Mais pour que cette Chimie puisse se produire il faut encore que ces corps soient réunis dans un même espace sous une forme active. Or, ils figurent tous quatre comme les quatre éléments de l'atmosphère ou des océans, c'est-à-dire des milieux qui sont d'autre part physiquement les plus convenables pour la vie.

Il est curieux de constater que les propriétés chimiques poussent le carbone à évoluer vers le gaz carbonique, l'hydrogène vers l'eau, et l'azote vers l'état libre moléculaire et que ces trois gaz forment avec l'oxygène la presque totalité de l'atmosphère. Il est également remarquable que l'oxygène existe dans l'atmosphère bien qu'il ait tendance à passer naturellement à l'état de combinaison. Toujours est-il que les quatre éléments nécessaires à la vie, considérés à un point de vue chimique carbone, hydrogène, oxygène et azote, se trouvent, par suite de coïncidence de propriétés physiques, réunis dans l'atmosphère : le carbone sous forme de gaz carbonique, l'hydrogène sous forme de vapeur d'eau, et l'oxygène et l'azote à l'état libre. Il y a là une harmonie mystérieuse entre les propriétés chimiques et les propriétés physiques, harmonie qui par ailleurs est éminemment apte à favoriser la production de la vie. Il y a plus, ces quatre éléments forment la presque totalité de l'atmosphère et ils ne s'y trouvent pas mélangés de fortes proportions de substances, je ne dis pas nuisibles, mais inertes. Il existe seulement à côté d'eux, moins d'un millième de gaz rares et encore des auteurs américains prétendent-ils que ces gaz rares sont indispensables pour que l'air soit respirable, mais les résultats de leurs expériences sont si inattendus qu'ils demandent confirmation.

Prenons maintenant les autres corps : gaz carbonique, azote, oxygène et eau, et voyons comme ils sont appropriés à la vie et comment leur structure chimique leur permet d'exister dans l'atmosphère.

Le carbone appartient à une famille d'éléments contenant le carbone, le silicium, le titane, le germanium, le zirconium, l'étain, le celtium, le plomb et le thorium et de tous ces corps simples c'est de beaucoup le moins volatil. Pourtant sa combinaison avec l'oxygène l'anhydride carbonique CO^2 est gazeuse, alors que les autres bioxydes de la même famille comme SiO^2, TiO^2, GeO^2, ZrO^2, SnO^2, CtO^2 et ThO^2 constituent tous des matières réfractaires, certains même comme

1. *Rev. gén. Sc.*, 1917, 659 et 1921, 239.
2. *Rev. gén. Sc.*, 1931, 638.

le quartz et la zircone sont industriellement utilisés à cause de cette propriété. Comment se fait-il donc que le gaz carbonique, le seul aussi indispensable à la vie soit en même temps gazeux ce qui lui permet de figurer dans notre atmosphère?

Ceci s'explique par le fait que l'oxygène et le carbone peuvent échanger des doubles liaisons ce qui permet l'existence de la molécule O = C = O c'est-à-dire d'une molécule tri-atomique légère et par suite volatile alors qu'une pareille constitution est inadmissible pour la silice SiO^2 qui n'existe que sous forme extrêmement polymérisée donc très fixe [1].

Il est à noter que le gaz carbonique se trouve dans l'air avec une teneur qui est régularisée par divers mécanismes. La vie elle-même semble régulariser la quantité de gaz carbonique dans l'air, car la végétation augmente si le gaz carbonique augmente de concentration et au contraire diminue si le gaz carbonique se raréfie. Une autre régularisation est due au carbonate de calcium des océans qui absorbe le gaz carbonique pour donner des bicarbonates qui tendent à nouveau à se dissocier en gaz carbonique et carbonate neutre. Or, la tension de dissociation, c'est-à-dire la pression du gaz carbonique est réglée par la température des océans qui est en moyenne constante. Enfin le gaz carbonique fixé sous forme de carbonate de calcium enfoui dans la terre à profondeur suffisante subit le métamorphisme et tend à se convertir en silicates avec dégagement de gaz carbonique qui revient à l'atmosphère par les sources thermales et les phénomènes volcaniques; d'autre part, la quantité de carbone libre provenant des végétaux, carbone enfoui avec les diverses roches sédimentaires, se trouve très fréquemment associé au manganèse et au fer à l'état d'oxydes.

Dans les profondeurs les oxydes de fer et de manganèse sont réduits de bioxyde de manganèse à protoxyde ou de sesquioxyde de fer à oxyde ferreux. En même temps, le carbone est réoxydé en gaz carbonique qui revient encore à l'atmosphère.

Signalons que le gaz carbonique a dans l'atmosphère un rôle autre que son rôle nutritif. Il contribue à la régularisation de la température à la surface de la terre. En effet, c'est une substance transparente aux rayons lumineux mais opaque aux rayons calorifiques. Il laisse donc pénétrer jusqu'à nous la chaleur solaire qui nous arrive sous forme de rayons lumineux mais la nuit il s'oppose au départ des rayons calorifiques obscurs émis par la surface du sol. Il empêche donc la terre de perdre la nuit la chaleur qu'elle a reçue le jour du soleil. Il s'oppose donc à un refroidissement rapide de notre globe.

La présence de l'oxygène dans l'atmosphère est une énigme. En effet, la terre est surtout formée d'éléments électropositifs; probablement son noyau central est-il entièrement constitué de fer et d'autres métaux du même genre. Comment se fait-il donc qu'il ait pu subsister dans l'atmosphère un élément aussi électronégatif que l'oxygène? Au-dessus de chaque mètre carré de la surface terrestre il existe environ deux tonnes et demie d'oxygène. Pour fixer l'oxygène il faut trois ou quatre fois son poids de fer. A ces deux tonnes et demie d'oxygène correspondraient huit ou dix tonnes de fer donc un peu plus d'un mètre de profondeur. Si donc la terre qui s'est oxydée à quelques centaines de kilomètres de profondeur s'était oxydée à un mètre ou deux de plus il n'y aurait plus eu d'oxygène dans notre atmosphère et par suite plus de vie sur terre. Par suite de quel mécanisme de précision l'oxydation s'est-elle arrêtée là? Un excès d'oxygène aurait été également nuisible. Si l'oxydation avait porté sur une profondeur seulement d'une quinzaine de mètres de moins sur plusieurs centaines de kilomètres, la pression d'oxygène dans l'atmosphère aurait été dix fois plus forte et les réactions d'oxydation les moins exothermiques seraient devenues violentes.

Il est inadmissible que l'oxydation se soit arrêtée avec une telle précision au moment voulu. Comment se fait-il donc que l'oxygène soit ainsi dosé dans l'air?

Ceci doit tenir à ce que de tous les oxydes que l'oxygène pouvait former deux étaient gazeux et stables dans les conditions de la surface terrestre, le gaz carbonique et la vapeur d'eau, et que l'oxygène a été après coup libéré de ses oxydes. Nous voyons donc ainsi se révéler un nouveau rôle intéressant de l'état gazeux du gaz carbonique et de l'eau.

De 44 grammes de gaz carbonique on peut tirer 32 grammes d'oxygène et 12 grammes de carbone. Si l'oxygène de l'atmosphère provient bien de celui primitivement contenu dans le gaz carbonique et l'eau, remarquons en passant, que la quantité de carbone des êtres vivants et de carbone fossile ne saurait excéder les 12/44 de la quantité d'oxygène libre dans l'atmosphère.

Par quel mécanisme l'oxygène a-t-il été libéré du gaz carbonique et de l'eau, nous ne le savons pas d'une manière exacte. Nous savons que les plantes vertes, dans l'acte de l'assimilation, produisent aux dépens de l'eau et du gaz carbonique de l'oxy-

1. *Rev. gén. Sc.*, 1932, 289.

gène et des hydrates de carbone. Les plantes contribuent certainement à ramener de l'oxygène dans l'air, mais comment auraient-elles vécu sans oxygène le phénomène de la respiration paraissant essentiel à la vie. Pourtant il est possible que certains organismes puissent vivre dans une atmosphère de gaz carbonique en l'absence complète d'oxygène.

Cependant il semble plutôt que la synthèse des hydrates de carbone avec libération d'oxygène a été réalisée soit par les rayons ultraviolets venant du soleil, soit par des catalyseurs comme l'hydrate ferrique.

De telles synthèses ont été effectuées dans les laboratoires. Il est fort probable que les rayons ultraviolets du soleil ont eu ce rôle et que ce sont eux qui ont libéré l'oxygène atmosphérique du gaz carbonique et de l'eau.

Pourtant il est fort curieux de remarquer que l'atmosphère de Vénus est au moins mille fois plus pauvre que la nôtre en oxygène. On pourrait admettre que Vénus ne possède pas de végétation, les conditions de vie n'étant pas réalisées sur cette planète. Mais pourquoi, si cette atmosphère contient du gaz carbonique et de la vapeur d'eau n'a-t-elle pas donné d'oxygène sous l'influence des rayons solaires qu'elle reçoit en bien plus grande abondance que nous?

L'oxygène a encore sur terre un autre rôle. Dans les hautes régions de l'atmosphère, dans une zone située à environ 50 km. d'altitude, les rayons ultraviolets le transforment d'une manière réversible en ozone. Il y a là une zone d'absorption considérable de rayons ultraviolets, zone d'ailleurs très chaude qui atteint probablement la température de 300° et qui nous entoure donc d'une enveloppe protectrice contre le refroidissement. A l'action protectrice de cette couche contre le refroidissement, il faut ajouter son action préservatrice contre les rayons ultraviolets du soleil, qui, sans doute, détruiraient toute vie sur terre s'ils n'étaient préalablement filtrés.

L'azote appartient à une famille d'éléments contenant le phosphore, l'arsenic, l'antimoine, le bismuth. Or, à part l'azote, ces éléments sont seulement modérément volatils. L'azote seul est gazeux et peut exister dans l'atmosphère. On l'expliquera en disant que l'azote est le plus léger de ces éléments. Cette explication ne paraît pas suffisante car il y a un saut brusque dans la volatilité quand on passe de l'azote au phosphore. La volatilité croît plus régulièrement dans la série fluor, chlore, brome, iode. D'autre part dans la série carbone, silicium, germanium, étain, le carbone qui est le plus léger a une volatilité particulièrement faible. Si l'azote a une volatilité spéciale qui lui permet d'exister dans l'atmosphère, c'est à une structure moléculaire spéciale qu'il le doit. L'atome d'azote contient cinq électrons dans sa couche de valence. Si nous considérons deux atomes, ils disposeront de deux fois cinq, soit dix électrons. Ils ne pourront avoir leurs octets satisfaits, qu'en mettant six électrons en commun. Ils seront donc unis par une triple liaison et la formule de la molécule d'azote sera représentée par deux tétraèdres accolés par une face. La molécule d'azote pourra donc être diatomique. Par contre, les liaisons multiples ne pouvant exister qu'entre atomes de carbone azote et oxygène, le phosphore ne pourra pas avoir cette structure de l'azote et la molécule la plus simple qu'on puisse concevoir, chaque atome de phosphore ayant un octet complet est une structure tétratomique P^4, chaque atome de phosphore occupant le sommet d'un tétraèdre[1]. L'azote a donc bien une structure très spéciale qui occasionne d'ailleurs non seulement sa volatilité, mais encore sa stabilité. Une molécule d'azote est formée de deux noyaux d'azote entourés de dix électrons superficiels disposés aux sommets d'un hexaèdre, polyèdre convexe, rappelant le tétraèdre d'électrons qui entoure le noyau d'un gaz rare. L'azote aura donc une stabilité comparable jusqu'à un certain point à celle d'un gaz rare. Cette comparaison peut d'ailleurs se poursuivre d'une manière très intéressante dans les composés de l'azote. Ceci a une conséquence considérable. Si on met à part les gaz rares, d'une part, et les métaux se rapprochant du platine d'autre part, l'azote est le seul corps simple qui soit à cet état sous sa forme stable dans la biosphère. Tous les autres éléments évoluent en effet de l'état libre vers l'état de combinaison. Le carbone tend à passer à l'état d'anhydride carbonique, l'oxygène à l'état d'oxydes. Tout au contraire les composés de l'azote, qu'ils contiennent un azote électronégatif comme l'ammoniac ou un azote électropositif comme l'acide azotique tendent à libérer cet azote à l'état moléculaire.

C'est à sa structure moléculaire très spéciale et non aux propriétés de ses atomes que l'azote doit cette particularité qui le ramènera toujours dans l'atmosphère. Or, il est essentiel qu'il en soit ainsi. En effet, c'est un élément rare comme le veulent son poids atomique non multiple de 4 et son nombre atomique impair. Il n'est qu'en apparence abondant parce que sa nature diatomique si stable le concentre autour de nous mais on n'en trouve pour ainsi dire pas dans la croûte terrestre et encore moins probablement

1. *Rev. gén. Sc.*, 1932, 299.

dans le noyau de notre globe. C'est donc par suite de circonstances très spéciales que l'azote se trouve si abondant dans notre atmosphère.

Si l'hydrogène avait existé dans l'atmosphère sous forme moléculaire, l'atmosphère l'aurait perdu dans l'espace par suite de sa légèreté. Comme élément relativement positif, il y existe sous forme de vapeur d'eau. Mais la grande réserve est constituée par les mers et les océans qui baignent les continents. La vapeur d'eau a une densité neuf fois plus forte que l'hydrogène et a par suite, moins tendance à se soustraire à l'action terrestre.

Si l'on excepte quelques gouttelettes de mercure disséminées dans les minerais de mercure, l'eau est le seul liquide minéral de la nature. C'est là une circonstance tout à fait étonnante. Il ne faut en effet pas prendre ici en considération les pétroles qui ont été formés par les êtres vivants ni l'anhydride carbonique liquide des occlusions qui se trouvent dans des conditions de pression bien différentes de celles de la biosphère. Cet état liquide de l'eau doit provenir de ce que située à la limite des substances acides et des substances basiques, l'eau a une grande tendance à se polymériser. Toujours est-il que l'état liquide de l'eau est une exception et que cette exception est particulièrement favorable à la vie.

On ne conçoit pas bien une Chimie de substances différenciées et évoluant lentement, progressivement, en s'arrêtant à des stades métastables sans un milieu liquide pour les réactions. Le seul liquide minéral de la nature est justement l'eau, un liquide idéal pour ces réactions.

En effet, l'eau est liquide dans l'intervalle de température 0°-100° dans lequel les réactions des dérivés du carbone sont le plus variées. A très basse température, en effet, les réactions deviennent pour la plupart très lentes. Au-dessus de 100° au contraire elles ont trop tendance à évoluer vers des états très stables sans s'arrêter aux états intermédiaires particulièrement propices aux réactions variées.

L'eau par suite de son énorme constante diélectrique est par excellence le milieu dans lequel peuvent s'effectuer d'une part les réactions entre ions et d'autre part les réactions de colloïdes. Plus que dans aucun autre milieu, les réactions des différents types peuvent s'y produire.

Grâce à sa volatilité modérée, l'eau ne stagne pas dans les océans et peut venir arroser en les fécondant les continents à une température à laquelle les réactions différenciées y sont possibles. A la température à laquelle les réactions organiques sont réellement abondantes, un liquide tel que le mercure, par exemple, ne pourrait régulièrement sous la pression normale, établir un courant de circulation entre les mers et les terres.

D'ailleurs les différentes propriétés physiques de l'eau concordent pour favoriser également une régularisation de la température terrestre. L'eau a une chaleur de vaporisation particulièrement élevée. Elle constitue sur terre un volant thermique empêchant la température diurne de trop s'élever sous l'influence du soleil et la température nocturne de trop s'abaisser par rayonnement.

La glace, qui est plus légère que l'eau, qui est mauvaise conductrice de la chaleur et qui exige pour se former une grande quantité de chaleur forme à la surface des eaux une couche protectrice qui les empêche de se solidifier en masse pendant l'hiver.

Nous voyons donc que les quatre éléments, carbone, hydrogène, oxygène et azote les plus aptes à une Chimie différenciée peuvent se trouver à l'état gazeux et constituer notre atmosphère, mais encore, qu'ils sont pour ainsi dire les seuls aptes à y subsister et que, de plus, à l'état où ils s'y trouvent ils sont doués de propriétés physiques éminemment favorables au développement de la vie.

Jh. Martinet,
Docteur ès Sciences physiques.

QUE FAUT-IL PENSER DES LOIS DE SEXUALISATION CYTOPLASMIQUE?

Les lecteurs de la Revue sont au courant des efforts qui ont été tentés pour envisager l'étude de la sexualité au point de vue de l'aspect physico-chimique du problème. Une grande partie des résultats acquis a pu être condensée dans deux propositions concises; le caractère très général de ces propositions leur a fait attribuer le nom de lois de sexualisation cytoplasmique (*Rev. gén. Sc.*, 1931). Comment les énoncés formulés ont-ils subi l'épreuve des résultats nouveaux apportés par les recherches de ces dernières années?

Nous avons longuement exposé les raisons pour lesquelles les qualités exprimées par les lois de sexualisation constituent des caractères *généraux* et *primitifs* de la sexualité. Dans quelle mesure cette grande généralité et ce caractère fondamental se trouvent-ils aujourd'hui confirmés?

Les deux lois de sexualisation sont intimement liées l'une et l'autre et la deuxième loi, qui exprime des différences sexuelles entre l'évolution des lipides, n'est, peut-être, qu'une conséquence de la première loi, qui exprime les différences sexuelles entre les pouvoirs d'oxydo-réduction des cytoplasmes. C'est donc sur la première loi qu'il conviendra de nous arrêter le plus longuement.

L'énoncé de cette loi, formulé pour la première fois en 1926, utilisait la terminologie *r*H pour exprimer les différences entre les pouvoirs d'oxydo-réduction. Des recherches sur le mécanisme intime des colorations vitales nous ont montré que le mécanisme suivant lequel les colorations s'accomplissent est plus complexe que nous ne l'avions tout d'abord supposé. Le chondriome de la cellule intervient en effet dans ces phénomènes par son pouvoir de catalyseur d'oxydo-réduction. Il en résulte que, si les différences de coloration observées traduisent bien des différences sexuelles dans les pouvoirs d'oxydation, la notation *r*H ne convient pas ici pour exprimer ces différences, car nous savons que cette notation ignore l'existence d'un facteur important dans les oxydo-réductions de la cellule vivante, le facteur chondriome. Nous avons donc modifié le texte proposé en 1926 au point de vue de la terminologie, le terme *r*H est remplacé par celui de « pouvoir d'oxydation ». Le texte formulé en 1932 est donc le suivant : première Loi : « La valeur du pouvoir d'oxydation intracellulaire est un caractère de sexualisation du cytoplasme; dans une espèce, les cellules polarisées dans le sens femelle ont un pouvoir d'oxydation inférieur à celui des cellules polarisées dans le sens mâle ». Le sens général de l'énoncé reste le même et, en dehors de cette question de terminologie, aucune autre modification n'est à apporter aux diverses considérations formulées au sujet de la première loi.

Nous avons décrit dans l'ouvrage *La Physico-chimie de la sexualité* (1931) les constatations et les arguments qui nous permettaient de conclure au caractère *très général* de la première loi; toutefois, nous n'avons apporté sa démonstration directe que pour une douzaine d'espèces appartenant aux Protozoaires, aux Cryptogames vasculaires et aux Phanérogames. Le problème qui se trouvait posé, dès 1931, était donc le suivant : est-il possible d'obtenir une démonstration directe pour d'autres espèces, appartenant à d'autres groupes que ceux que nous venons de citer? Examinons les réponses apportées à cette question.

L'énoncé formulé s'applique aux Animaux et aux Végétaux, or, il existe un groupe d'êtres dont l'organisation est telle que nous les trouvons rangés tantôt à la base du règne animal sous l'étiquette Mycétozoaires tantôt à la base du règne végétal sous le nom de Myxomycètes. Il est important de savoir si la première loi de sexualisation s'applique à ces êtres si inférieurs.

Abe (1934) fait l'étude d'un Myxomycète *Fuligo septica*. Il applique, aux gamètes de cette espèce, les méthodes et les réactifs que nous avions préconisés pour l'étude des spores des Equisétinées; il obtient des différences de coloration semblables à celles qui séparent les spores de Prêles et distingue, par analogie, deux catégories de gamètes, A et B, qui correspondent aux deux catégories, A et B, indiquées pour les spores de Prêles. Quand deux gamètes sont accouplés, l'un est du type A, c'est la femelle, l'autre est du type B, c'est le mâle. Là encore, comme chez les Prêles, le *p*H des deux types A et B est le même et les différences de coloration observées expriment incontestablement une différence sexuelle dans les pouvoirs d'oxydo-réduction des cytoplasmes. Le cytoplasme du gamète femelle a un pouvoir d'oxydation inférieur à celui du cytoplasme du gamète mâle. Abe nous apporte donc la démonstration directe de la première loi dans le groupe des Myxomycètes.

Examinons maintenant des êtres placés à l'autre extrémité de l'échelle des organismes, le groupe des Vertébrés. Kagiyama (1932, 1933) fait des recherches sur les Mammifères (Lapin, Chat, Rat) et sur les Oiseaux (Poulet). Il fait une étude comparée du pouvoir d'oxydation et du pouvoir de réduction de tissus homologues, l'un mâle l'autre femelle, par la réaction à l'indophénol et

par l'action sur le bleu de méthylène. L'étude du cœur, du cerveau, de divers muscles montre que, dans une espèce, le pouvoir d'oxydation du tissu mâle est supérieur au pouvoir d'oxydation du tissu femelle homologue, alors que le pouvoir de réduction du tissu mâle est inférieur au pouvoir de réduction du tissu femelle. Les différences sexuelles apparaissent quel que soit l'âge des tissus; chez le Lapin jeune elles sont presque aussi fortes que chez le Lapin adulte.

L'étude de l'embryon de Poulet apporte les mêmes conclusions : les différences sont appréciables dès le treizième jour de l'incubation pour le pouvoir d'oxydation, dès le douzième jour d'incubation pour le pouvoir de réduction. Elles se poursuivent, dans le même sens, jusqu'à la naissance (vingtième jour). L'existence d'un pouvoir d'oxydation plus élevé dans le tissu mâle, dès la phase embryonnaire, met en évidence le caractère primitif qui a été attribué aux qualités sexuelles physico-chimiques exprimées par la première loi.

Kagiyama constate, en outre, que, chez le Lapin, le nombre des granulations oxydasiques est plus élevé dans la coupe d'un muscle mâle que dans celle d'un muscle femelle homologue et que, d'autre part, les muscles mâles consomment plus d'oxygène que les muscles femelles. Ces résultats sont en accord avec ceux qui ont permis à cet auteur d'apporter la démonstration directe de la première loi chez les Mammifères et les Oiseaux.

La même démonstration est apportée par Tadokoro (1932) pour les Mammifères (Lapin, Porc, Taureau) et pour les Poissons (Carrelet, Morue, Eperlan, Raie, Saumon).

L'auteur utilise les méthodes et les réactifs que nous avons préconisés, il fait, en outre, la réaction à l'indophénol. Tous les résultats obtenus dans ses diverses expériences sont concordants et démontrent que, dans une espèce, le tissu mâle a un pouvoir d'oxydation plus élevé que le tissu homologue femelle.

Les divers résultats que nous venons de décrire donnent la démonstration directe de la première loi chez les Mammifères, les Oiseaux et les Poissons. Ils apportent, en outre, une généralisation nouvelle à la notion de sexualisation somatique.

Chez les Algues, la première loi de sexualisation a été démontrée dans une espèce de Conjuguée *Zygnema pectinatum* (Joyet-Lavergne, 1932).

Dans le groupe des Champignons inférieurs pour un Siphomycète, *Pythium de Baryanum*, il est possible, par de nombreuses réactions concordantes, de montrer que le pouvoir oxydant du cytoplasme de l'oogone est inférieur au pouvoir oxydant du cytoplasme de l'anthéridie (Joyet-Lavergne, 1932).

Chez les Champignons supérieurs nos recherches portent sur un plus grand nombre d'espèces (1933-1934). L'étude des Levures montre que la première loi de sexualisation se trouve vérifiée pour des espèces à conjugaison hétérogamique *Nadsonia fulvescens* et *Zygosaccharomyces Nadsonii* et pour des espèces à conjugaison isogamique *Schizosaccharomyces octosporus* et *Saccharomycodes Ludwigii*. La démonstration apportée pour ces deux dernières espèces présente un intérêt particulier, parce que nous avons là deux espèces dont les types de sexualité sont très différents. Guilliermond a montré, en effet, que chez *Schizosaccharomyces octosporus*, levure du premier type, le tronçon sexué est prédominant, tandis que chez *Saccharomycodes Ludwigi*, c'est, au contraire, le tronçon asexué qui prédomine. Ainsi, au point de vue des modes de sexualité, les deux espèces étudiées sont aussi éloignées l'une de l'autre que les Muscinées le sont des Cryptogames vasculaires. Le caractère très général de la première loi de sexualisation ressort donc, d'une façon particulièrement nette, de l'étude des Champignons supérieurs.

Dans le groupe des Phanérogames la démonstration directe de la première loi n'avait été faite que pour des espèces hermaphrodites, les travaux de Tadokoro (1932) et ceux de Lœhwing (1933) nous apportent cette démonstration pour des espèces dioïques. Chez l'Epinard et chez le Papayer, Tadokoro montre que le tissu mâle d'une espèce a un pouvoir d'oxydation plus élevé que le pouvoir oxydant du tissu femelle homologue. Loehwing, qui fait une étude complète des différences sexuelles physico-chimiques, aux divers âges de la vie de la plante, sur l'Epinard et sur le Chanvre, constate que l'activité oxydasique reste plus élevée chez les plantes mâles jusqu'à la fin de leur période d'activité, après la floraison.

Avec les recherches de Stow (1933) nous revenons à une espèce hermaphrodite, *Hyacinthus orientalis*, mais pour étudier une anomalie fort curieuse; cette anomalie est constituée par des grains de pollen qui se transforment en sacs embryonnaires. Le sac embryonnaire d'origine pollinique a d'ailleurs les caractères morphologiques et physiologiques d'un sac embryonnaire normal; Stow a l'heureuse idée de se demander s'il possède aussi les caractères physico-chimiques sexuels du type femelle.

Pour résoudre cette question l'auteur applique les méthodes et les réactifs que nous avons indiqués pour l'étude des Phanérogames. Les résultats de toutes ses expériences sont parfaitement con-

cordants ; le pouvoir de réduction du cytoplasme du sac embryonnaire anormal est plus élevé que celui du pollen normal, alors qu'il n'y a aucune différence de *p*H entre les deux cytoplasmes. Ces résultats étant tout à fait semblables à ceux que nous avons obtenus dans l'étude comparée du pollen normal et du sac embryonnaire normal chez les Phanérogames, les recherches de Stow nous révèlent un cas d'inversion sexuelle totale où se réalisent, avec un parallélisme remarquable, les changements sexuels anatomiques, histologiques, physiologiques et physico-chimiques. La première loi de sexualisation cytoplasmique se trouve, là encore, vérifiée malgré l'allure tout à fait exceptionnelle des phénomènes étudiés.

Ainsi, la démonstration directe de la première loi a été faite non seulement pour de nouvelles espèces des groupes où elle était déjà établie, mais aussi pour de nouveaux groupes très éloignés les uns des autres : Myxomycètes, Vertébrés, Algues, Champignons inférieurs et supérieurs. Le nombre des espèces pour lesquelles cette démonstration directe a été apportée s'élève aujourd'hui à 32.

Avant d'aborder l'étude des démonstrations par la méthode indirecte il faut indiquer sommairement le principe de cette méthode.

Dans l'étude « Métabolisme et sexualité » (1929) nous avions cherché à préciser la signification des différences sexuelles de métabolisme et nous étions arrivé à la conclusion suivante : « Ce caractère de sexualité, métabolisme plus élevé chez le mâle, est une conséquence de l'activité respiratoire plus forte dans les cellules de ce sexe..., il est une manifestation de la première loi de sexualisation » (p. 461). Il résulte de ce fait que lorsque nous notons, dans une espèce, un métabolisme plus élevé chez le mâle, nous constatons une manifestation de l'existence de la première loi et, ainsi, notre constatation est une preuve indirecte de l'existence de cette loi dans l'espèce considérée.

Kagiyama (1932, 1933) et Tadokoro (1932) apportent, dans leurs travaux, la vérification indirecte de la première loi, par la mesure des échanges gazeux des tissus mâles et femelles, mais cette vérification est faite pour les espèces dont nous avons parlé, chez lesquelles ces auteurs ont déjà établi la démonstration directe, sauf toutefois en ce qui concerne le ver à soie. Pour cette espèce, il convient d'ailleurs de noter que Mme Courtois-Drilhon, dès 1931, avait indiqué l'existence d'un métabolisme plus élevé chez le mâle. Charles (1931) sur un Crapaud du sud de l'Afrique *Xenopus Laevis* et Teissier (1934), sur l'Insecte *Tenebrio molitor*, montrent, par leurs mesures, l'existence d'un métabolisme plus élevé chez le mâle, ce qui constitue une démonstration indirecte de la première loi pour ces deux espèces.

Les recherches sur le règne végétal présentent, au point de vue qui nous occupe ici, un intérêt encore plus grand. En effet, l'existence d'un métabolisme plus élevé chez le mâle était déjà connue pour quelques espèces animales quand la première loi a été formulée, tandis que l'existence d'une semblable différence chez les Végétaux n'était même pas soupçonnée. Cependant l'interprétation que nous avons donnée au sujet de la différence sexuelle de métabolisme, qui doit être considérée comme une conséquence de la première loi, permettait de prévoir l'existence de cette différence chez les Végétaux. Nous avons d'ailleurs écrit à ce sujet : « Il est naturel de supposer que cette différence de métabolisme présente le même ordre de généralité que la loi elle-même, c'est-à-dire une grande généralité » (1929, p. 460). Les travaux que nous allons examiner apportent la vérification de cette prévision.

Bouillenne R. et M. (1930) montrent que chez *Mercurialis annua* les intensités respiratoires des plantes mâles sont, d'une manière constante, plus élevées que celles des plantes femelles. Bouillenne et Demaret (1932) trouvent que, chez les tubercules de *Bryonia dioïca*, l'activité métabolique des mâles est plus considérable que celle des femelles. Tadokoro (1932), comparant les tissus analogues, mâle et femelle, chez les espèces suivantes : Papayer, Houblon, Epinard, trouve que la quantité de gaz carbonique libérée par une masse de tissu frais, en un temps donné et à une température déterminée, est toujours plus grande pour le tissu mâle. Loehwing (1933) estime que la plupart des différences sexuelles qu'il a pu mettre en évidence dans l'Epinard et le Chanvre se rattachent à l'existence d'un métabolisme plus élevé chez la plante mâle.

Les recherches de Blaringhem (1933) n'ont pas pour objet, comme les travaux ci-dessus, l'étude des différences sexuelles, mais les mesures respiratoires faites par cet auteur nous montrent que, chez *Arum italicum* et chez *Arum maculatum*, la consommation d'oxygène de l'organe mâle est nettement plus élevée que celle de l'organe femelle.

La deuxième loi de sexualisation a fait l'objet d'un moins grand nombre de recherches. Les travaux de Masoero (1932) et ceux de Tadokoro (1932) apportent cependant des confirmations très intéressantes de cette loi.

Masoero a fait l'analyse des lipides du sang, chez la Poule et chez le Coq, aux divers âges et

dans les diverses manifestations de l'état sexuel. Il constate que les résultats qu'il obtient sont en accord avec la conclusion que nous avions formulée dans l'ouvrage *La Physico-chimie de la sexualité* : « Les fluctuations de l'adipogénèse sont en relation avec les conditions de la vie génitale. Une plus grande importance de fabrication des graisses est en corrélation avec la formation des éléments sexuels femelles » (Joyet-Lavergne, p. 133). L'étude de Tadokoro sur les différences sexuelles quant à la teneur et la nature des lipides confirme également la deuxième loi et l'auteur considère que ces différences sexuelles sont probablement une conséquence du pouvoir oxydant plus élevé du tissu mâle, c'est-à-dire une manifestation particulière, conséquence de la première loi.

Les recherches récentes ont donc apporté, soit par les méthodes directes, soit par les méthodes indirectes, des démonstrations nouvelles de l'existence des lois de sexualisation dans les types les plus divers du règne animal et du règne végétal. Les prévisions formulées ont été pleinement confirmées et le *caractère très général* des énoncés proposés est évidemment aujourd'hui au-dessus de toute contestation.

Il nous reste, maintenant à examiner dans quelle mesure le caractère *primitif* et *fondamental* que nous avons attribué aux qualités exprimées par les lois (plus particulièrement en ce qui concerne la première) se trouve confirmé par les recherches récentes. Nous avons déjà remarqué, plus haut, que les résultats de Kagiyama sur les embryons de Poulet étaient en accord avec ce caractère, mais il existe un ensemble de faits montrant, beaucoup plus nettement encore, ce caractère fondamental et primitif.

Si les lois de sexualisation expriment véritablement des qualités sexuelles primitives et fondamentales, ces qualités doivent exister même là où les caractères d'ordre morphologique qui servent ordinairement à distinguer les sexes ne se manifestent pas. C'est-à-dire que nous devons, par l'application des lois de sexualisation, être capables de faire le diagnostic du sexe là où les méthodes classiques se révèlent insuffisantes. On sait qu'effectivement ce diagnostic avait déjà été fait pour les spores de trois espèces de Prêles, par application de la première loi (Joyet-Lavergne, 1926, 1927) et que Chodat et Schopfer (1927) avaient pu attribuer le sexe féminin aux filaments (+) et le sexe masculin aux filaments (—) de *Mucor hiemalis*, par application de la deuxième loi. Nous avons aujourd'hui de nouveaux exemples.

Zygnema pectinatum est une Algue présentant une isogamie parfaite. Les deux gamètes qui se conjuguent sont tout à fait semblables morphologiquement et présentent le même déplacement lors de la fécondation. Il est cependant possible de distinguer le gamète mâle du gamète femelle par l'application de la première loi et le diagnostic peut être très précoce.

Le caractère de sexualisation, portant sur le pouvoir oxydant du cytoplasme, existe, déjà, dans les gamètes des filaments, avant la période où ces gamètes se trouvent en contact pour la conjugaison. Il est même antérieur à la différenciation morphologique des gamètes. Deux filaments parallèles rapprochés en vue de futures conjugaisons ont des cellules végétatives qui sont déjà polarisées sexuellement au point de vue physico-chimique. D'après la première loi, le filament dont les cellules ont un cytoplasme à pouvoir oxydant plus élevé est le filament mâle.

Dans chacune des deux espèces de Levures à conjugaison isogamique : *Schizosaccharomyces octosporus* et *Saccharomycodes Ludwigii* on distingue le sexe des spores, malgré leur parfaite ressemblance au point de vue morphologique, parce que la spore mâle présente un cytoplasme dont le pouvoir oxydant est plus élevé.

L'espèce de Myxomycète *Fuligo septica* présente des gamètes morphologiquement semblables. La distinction des sexes n'est possible, par les méthodes classiques, qu'au moment de la fécondation, grâce au caractère physiologique de plus grande mobilité du gamète mâle. Abe (1934) peut établir le diagnostic du sexe avant cette période, par application de la première loi; le gamète mâle ayant un cytoplasme à pouvoir oxydant plus élevé que celui du cytoplasme du gamète femelle.

L'application de la première loi permet aussi d'interpréter la signification de certaines anomalies sexuelles; nous indiquerons seulement une des plus curieuses.

Guillermond (1918), étudiant l'espèce *Zygosaccharomyces Nadsonii*, décrit une anomalie tout à fait exceptionnelle : un macrogamète a envoyé son contenu dans le microgamète où se sont formées les deux ascospores résultant de la fécondation. Le diagnostic sexuel physiologique est ici en contradiction avec le diagnostic morphologique. Nous avons rencontré, dans la même espèce, une anomalie tout à fait exceptionnelle de même nature. Le cytoplasme du macrogamète présentait, contrairement au cas général, un pouvoir oxydant plus élevé que celui du microgamète. L'interprétation qu'il faut donner de ces faits est la

suivante. Très exceptionnellement le microgamète peut avoir les caractères physico-chimiques de la femelle, le macrogamète correspondant ayant les caractères physico-chimiques du mâle. Lors de la fécondation, le microgamète se comporte alors comme une femelle et le macrogamète comme un mâle. Malgré les qualités sexuelles morphologiques, exprimées par la différence de taille, nous considérons qu'ici le microgamète est du sexe féminin et le macrogamète est du sexe masculin.

Conclusions: En présence de l'ensemble des travaux que nous venons de résumer, la réponse à la question posée au début de cet article se dégage facilement. Le caractère *très général* et le caractère *primitif* qui avaient été attribués aux qualités exprimées par les lois de sexualisation, à la suite des résultats de nos premières recherches, se trouvent, aujourd'hui, très nettement confirmés par les conclusions des travaux récents des divers auteurs. L'orientation nouvelle des recherches sur l'aspect physico-chimique des problèmes de la sexualité a ainsi justifié l'espoir qui avait été formulé à son sujet.

Ph. Joyet-Lavergne,
Professeur au Lycée Condorcet.

BIBLIOGRAPHIE

Abe, S., 1934. — On the syngamy of some Myxomycetes. *Science Rep. of the Tokyo Bunrika Daigaku*, B., t. 1, p. 193.

Blaringhem, L., 1933. — La fièvre des Arum. *Comp. rend. Acad. Sc.*, t. **197**, p. 1551.

Bouillenne, R. et M., 1930. — La sexualité et les oxydations cellulaires chez *Mercurialis annua*. Lamertin, édit., Bruxelles.

Bouillenne, R. et Demaret, F., 1933. — Echanges respiratoires en fonction de l'hydratation chez *Bryonia dioïca* ; tubercules mâles et tubercules femelles en période de repos. *Compt. rend. Soc. Biol.*, t. **113**, p. 1543.

Bouillenne, R. et Demaret, F., 1933. — Echanges respiratoires en fonction de l'hydratation chez *Bryonia dioïca* ; un tubercule de chaque sexe isolé et suivi jusqu'à la fin de l'expérience. *Compt. rend. Soc Biol.*, t. **113**, p. 1546.

Charles, E., 1931. — Metabolic changes associated with pigmentary effect or activity and pituitary removal in *Xenopus Laevis*. I. Respiratory Exchange. *Proceed. of the Roy. Soc. London*. B., t. **107**, p. 486.

Chodat, R. et Schopfer, W. H., 1927. — Carotine et sexualité. *Compt. rend. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève*, t. **44**, p. 176.

Mme Courtois-Drilhon, 1931. — Etudes biochimiques sur la métamorphose des Lépidoptères. *Ann. de Physiol. et Physico-chimie biol.*, t. 7, p. 496.

Guilliermond, A., 1918. — *Zygosaccharomyces Nadsoni*. Nouvelle espèce de Levure à conjugaison hétérogamique. *Bull. Soc. mycol. France*, t. **36**, 2e fasc. p. 1.

Joyet-Lavergne, Ph., 1929. — Métabolisme et sexualité. *Protoplasma*, t. 7, p. 448.

Joyet-Lavergne, Ph., 1931. — La Physico-chimie de la sexualité. Borntraeger, Berlin et Le Soudier, Paris.

Joyet-Lavergne, Ph., 1932. — La théorie physico-chimique de la sexualité. G. Doin, Paris.

Joyet-Lavergne, Ph., 1932. — Sur quelques caractères de sexualisation cytoplasmique chez les Algues et les Champignons. *Compt. rend. Acad. Sc.*, t. **195**, p. 73.

Joyet-Lavergne, Ph., 1932. — Pouvoir oxydant, chondriome et sexualisation cytoplasmique chez les Champignons. *Compt. rend. Acad. Sc.*, t. **195**, p. 894.

Joyet-Lavergne, Ph., 1932. — Sur les caractères de sexualisation cytoplasmique d'un Champignon : *Pythium de Baryanum*. *Compt. rend. Soc. Biol.*, t. **111**, p. 588.

Joyet-Lavergne, Ph., 1933. — Le mécanisme des oxydoréductions intracellulaires et la première loi de sexualisation cytoplasmique. *Arch. Zool. expér. et gén.*, t. **75**, p. 475.

Joyet-Lavergne, Ph., 1933. — Le diagnostic du sexe par la mise en évidence des caractères de sexualisation. *Comp. rend. Acad. Sc.*, t. **197**, p. 1744.

Joyet-Lavergne, Ph., 1934. — Sur la sexualisation cytoplasmique chez les Levures à conjugaison hétérogamique. *Compt. rend. Acad. Sc.*, t. **198**, p. 1071.

Joyet-Lavergne, Ph., 1934. — Sur les anomalies sexuelles de *Zygosaccharomyces Nadsonii*. *Compt. rend. Soc. Biol.*, t. **116**, p. 392.

Kagiyama, S., 1932. — Uber die geschlechtlichen Unterschiede des Oxydations — und Reduktionsvermögens in den Geweben einiger Säugetiere. *Nagasaki Igakkai Zassi*, t. **10**, p. 404.

Kagiyama, S., 1932. — Uber die geschlechtlichen Unterschiededes Oxydations — und Reduk tionsvermögens in den Geweben. *The Journ. of Biochem.*, t. **16**, p. 99.

Kagiyama, S., 1933. — Uber die geschlechtlichen Unterschiede des Oxydations — und Reduktionsvermögens in den Geweben (Vierte Mitteilung). *The Journ. of Biochem.*, t. **17**, p. 135.

Loehwing, W. F., 1933. — Physico-chemical aspects of sex in Plants. *Proceed of the Soc. f. exper. Biol. a. Med.*, t. **30**, p. 1215.

Masoero, P., 1932. — Le lipine del sangue nei fenomeni della sessualità. I. Lipemia, sesso e attività sessuale nei polli. II. La lipemia nei polli orchiectomizzatti. III. La lipemia nelle galline in ovulazione. *La Clinica Veterinaria*, t. **10**, p. 1.

Stow, J., 1933. — On the female tendencies of the embryosac-like giant pollen grain of *Hyacinthus orientalis*. *Cytologia*, t. 5, p. 88.

Tadokoro, T., 1932. — Sex Differences from the standpoint of Biochemistry. 1 vol., 382 pages.

Teissier, G., 1934. — Différence sexuelle dans la résistance à l'inanition des *Tenebrio molitor*. *Compt. rend. Soc. Biol.*, t. **115**, p. 791.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Bouligand (G.). — **La causalité des théories mathématiques.** — 1 *br. de* 41 *p. Hermann et Cie, éditeurs.* — *Actualités scientifiques et industrielles,* n°. 184. (*Prix, br. : 12 fr.*).

Les réflexions de l'auteur sur la causalité mathématique ont déjà fait de sa part l'objet de plusieurs études dans diverses publications.

Il reproduit ici, en le complétant, un exposé de ces idées générales qu'il a présenté en mai 1934 à la Société russe de philosophie des sciences.

Son but initial étant purement géométrique il s'était antérieurement borné à formuler certains prolongements d'idées émises par Lie, Klein, Poincaré, idées dont le champ d'applications par les travaux de Barré et de M. Denjoy avait rejoint la théorie des ensembles.

L'auteur est dans ces pages plus systématique et malgré que son objectif se limite à des questions de méthode, il a fait quelques incursions dans le domaine philosophique inspirées des idées de P. Boutroux.

Dans le premier chapitre, accessible à un public étendu, il a réuni des idées générales, y compris celles qui concernent le rôle des groupes, dans le deuxième, sans dépasser le niveau d'un candidat à la licence, il montre un cheminement parallèle de la pensée dans diverses propositions ou théories mathématiques. L'une des idées dominantes est celle de l'adjonction, introduite par Galois, et la possibilité de tels rapprochements montre le bénéfice qu'on peut attendre de l'analyse causale des théories mathématiques. Certainement le savant professeur de Poitiers trouvera beaucoup de lecteurs.

L. P.

***

Cartan (H.). — **Sur les groupes de transformations analytiques.** — 1 *br. de* 53 *p. Hermann et Cie, éditeurs, Paris,* 1935. — *Actualités scientifiques et industrielles.* N° 198,

Un des problèmes fondamentaux des mathématiques modernes est de savoir si tous les groupes continus abstraits sont des groupes de Lie.

Neumann a démontré que tout groupe continu abstrait qui est compact est un groupe de Lie, mais la démonstration fait intervenir des propriétés de groupe dans son ensemble, alors qu'on peut penser que toutes les propriétés locales doivent jouer un rôle.

Précisément Chevalley a émis l'hypothèse que tout groupe continu abstrait qui ne contient pas de sous-groupes arbitrairement petits est un groupe de Lie.

Le présent fascicule est une contribution à l'étude des précédents problèmes.

L'auteur n'a pas borné ses recherches aux groupes abstraits mais il les a bornées aux groupes de transformations analytiques.

Les paragraphes 1, 2, 3, 4, sont consacrés à une série de définitions indispensables. La notion de groupe de transformations est précisée au paragraphe 1; les définitions relatives aux groupes continus se trouvent au paragraphe 2; la notion de groupe quasi continu est établie au paragraphe 3; le paragraphe 4 renferme les définitions relatives aux groupes de Lie. Aux paragraphes 5 et 6 il est question de groupe admettant une transformation infinitésimale; au paragraphe 7, l'auteur envisage les groupes qui jouissent d'une certaine propriété [P]. Au paragraphe 8, on montre que tout groupe de transformations pseudo-conformes possède la propriété [P]. Enfin le paragraphe 9 est consacré à l'étude globale du groupe des transformations pseudo-conformes d'un domaine borné en lui-même. Un dernier paragraphe 10 porte le titre : Applications et Compléments.

L. P.

2° Sciences physiques.

Curie (M.) — **Luminescence des corps solides.** — *Recueil des Conférences-Rapports de documentation sur la physique.* — 1 *vol. de* 146 *p. et* 56 *fig. Les Presses universitaires de France, éditeur, Paris,* 1934.

Un corps est dit luminescent toutes les fois que son rayonnement n'a pas une origine purement thermique. Quel que soit le corps ou le mode d'excitation, il y a luminescence dès que l'émission dépasse celle du corps noir pour une même température et pour une même région du spectre. C'est un domaine de recherches très vaste. Un grand nombre de chercheurs ont été attirés par cette question et la bibliographie sur le sujet est impressionnante.

Si l'on cherche à subdiviser l'étude de la luminescence, on est tenté de considérer séparément l'état gazeux, l'état dissous et l'état solide. C'est ce qui a été fait en principe dans cette collection, mais il a paru pourtant indispensable de procéder à une division en peu moins absolue.

Aussi ce volume traite uniquement de la luminescence des solutions organiques. Dans un but évident de clarté, le plan d'ensemble a été basé sur les différents modes d'excitation. C'est la photoluminescence dans laquelle l'excitation a été obtenue au moyen d'un rayonnement ultraviolet ou visible qui a suscité le plus grand nombre de travaux. C'est aussi elle qui est traitée ici, chapitre I, en premier lieu et avec le plus de développements.

Les rayons cathodiques provoquent une luminescence très intense des solutions solides anorganiques photoluminescentes. Le chapitre II étudie la luminescence cathodique.

Dans le chapitre III, l'auteur étudie d'une part la radioluminescence sous l'influence des rayons X et des rayons γ ou $\beta+\gamma$ et d'autre part la radiophotoluminescence, c'est-à-dire la photoluminescence requise par certaines substances après exposition prolongée aux rayons X ou γ.

Quant à la luminescence sous l'action des rayons α, elle est étudiée dans le chapitre IV sous le titre de scintillations où l'on trouvera aussi l'étude de la triboluminescence phénomène dû à un grand nombre de substances émettant de la lumière par écrasement, chauffage ou fusion, mise en solution, cristallisation.

Enfin, vers la fin du siècle dernier, on a recherché des substances qui, placées dans un brûleur à gaz, donneraient une forte émission de lumière visible. Cette luminescence des substances solides dans les flammes fait l'objet du dernier chapitre le V.

L'auteur annonce qu'un autre volume traitera de la luminescence des gaz, des vapeurs, des molécules organiques en solution ou à l'état solide.

L. P.

*
**

Falkenhagen (Hans), *professeur à l'Université de Cologne.* — **Electrolytes.** — 1 *vol. in*-8° *de* xx-358 *p. Alcan, Paris,* 1934 (*Prix : relié,* 60 *fr.*).

Les propriétés des solutions électrolytiques ont été, pour la première fois, interprétées dans leurs grandes lignes par la théorie de la dissociation électrolytique formulée par Arrhénius vers 1887. Mais cette théorie ne fournit des prévisions conformes aux résultats expérimentaux que pour les solutions des électrolytes faibles, c'est-à-dire peu dissociés. Les solutions d'électrolytes forts, complètement dissociés, présentent des anomalies importantes reconnues par Arrhénius lui-même qui, pendant longtemps, n'ont pu recevoir aucune interprétation plausible. L'insuffisance de la théorie classique semble tenir, comme l'a montré Debye, à ce que cette théorie néglige les interactions entre ions, qui cependant doivent être très importantes pour les solutions fortement ionisées. Ainsi s'est introduite une notion nouvelle, celle du « nuage d'ions » caractérisé par son épaisseur et son temps de relaxation, qui paraît d'une grande fécondité et a conduit à la prévision de faits dont l'expérience a confirmé l'existence.

La théorie des ions a fait récemment l'objet d'un nombre considérable de recherches, dont la monographie de M. Falkenhagen nous donne un exposé très complet.

Après avoir envisagé le cas des électrolytes faibles, il montre que les lois qui les régissent ne s'appliquent absolument pas aux électrolytes forts, dont le degré de dissociation est voisin de l'unité. Il fait un exposé critique des diverses théories qui ont été proposées autrefois pour expliquer les anomalies des électrolytes forts, et développe en détail la théorie électrostatique de Milner-Debye, basée sur l'hypothèse que les forces d'origine électrostatique s'exerçant entre les ions suivant la loi de Coulomb sont prépondérantes dans le cas des électrolytes forts. Il discute à ce propos la question du frottement intérieur des solutions électrolytiques, qui a pu être éclaircie dans la théorie de Debye. Il montre d'ailleurs que cette théorie est valable seulement pour les solutions suffisamment diluées et il expose les tentatives assez peu satisfaisantes qui ont été faites en vue d'établir une théorie applicable aux solutions concentrées. Il envisage également l'optique des électrolytes et discute les essais faits pour étudier la structure des électrolytes au moyen de l'effet Raman. Dans le dernier chapitre, il montre que les résultats obtenus dans la théorie de Debye ont pu être retrouvés par Kramers en appliquant les méthodes générales de la Mécanique statistique aux solutions diluées.

Il faut se féliciter que la monographie si complète et si documentée de M. Falkenhagen ait pu être présentée aux lecteurs de langue française. Elle leur permettra de prendre aisément connaissance d'un domaine extrêmement riche et en plein développement.

A. Boutaric,
Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon

*
**

Genard (J.). — **Fluorescences des vapeurs dans le champ magnétique.** — 1 *br. de* 46 *pages des Exposés de magnéto-optique. Hermann, éditeur, Paris,* 1934. — *Actualités scientifiques et industrielles,* n° 177. — (*Prix, br. :* 12 *fr.*).

L'action du champ magnétique sur les spectres atomiques est maintenant bien connue. Son action sur les spectres moléculaires est loin d'être aussi complètement élucidée.

Mais dès maintenant il est possible d'étudier avec fruit l'action du champ magnétique sur les édifices moléculaires. On a remarqué que les spectres d'émission par fluorescence des molécules se présentaient sous un aspect beaucoup plus simple que leurs spectres d'absorption ou d'émission totaux. Spécialement dans le cas des molécules diatomiques homopolaires, l'étude des fluorescences excitées d'une manière adéquate a souvent apporté des renseignements très précieux et très précis sur leur constitution. Ne peut-on trouver dans cette voie également une simplification à l'étude de l'action du champ magnétique sur les spectres moléculaires?

Comme le montre ici l'auteur, l'influence observée n'est pas un effet Zeeman, et le problème posé reste entier. Dans un chapitre préliminaire, M. Genard donne les éléments de la théorie de la fluorescence des vapeurs et fournit des données expérimentales relatives à la fluorescence des vapeurs sur lesquelles on a observé une action du champ magnétique. Les quatre chapitres suivants traitent successivement de l'influence du champ magnétique sur la fluorescence de l'iode, du tellure, du soufre, du sélénium.

L. P.

*
**

Rivals (P.) et **Margaillan** (L.). — **Matières grasses et Industries dérivées.** — 1 *vol. gr. in*-8° *de* 494 *p. et* 80 *fig. Baillière, éditeur, Paris,* 1934. — *Grandes Encyclopédies industrielles. (Prix, br. :* 80 *fr.).*

L'industrie des matières grasses a pris dans la société contemporaine depuis les recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale (1823) de E. Chevreul un développement et une place insoupçonnée des chimistes d'il y a seulement 50 ans. Mais malgré les nombreuses usines qui se sont édifiées en France pour traiter les matières grasses, nous n'avons cependant aucun grand ouvrage traitant de la question qui soit comparable aux Traités allemands et anglais, ce dont on pourra s'assurer par la Bibliographie placée en tête du volume.

Ce volume est le fruit d'une collaboration étroite du personnel scientifique et technique du laboratoire des matières grasses à Marseille, mais pour garder l'unité et éviter les redites, M. Rivals en a écrit la plupart des chapitres et M. Padola a donné les tableaux où sont résumées les propriétés des constituants des matières grasses.

Ce traité ne prétend pas remplacer la *Technologie der Fette und Oele* de G. Hefter ni le remarquable *Handbuch der Fette und Oele* de Ubbelohde-Goldschmidt qui est l'ouvrage fondamental en matière de corps gras. Mais sans chercher à être complet, les auteurs se sont surtout attachés à dégager les idées générales, les faits essentiels, les résultats acquis.

L'ouvrage entier comprendra trois volumes, dont le premier, celui-ci, comporte trois parties qui sont :

I. Constitution chimique des corps gras naturels et des cires;

II. Analyse technique;

III. Principales espèces de corps gras naturels et de cires.

Nul doute que ce traité qui comble une grave lacune dans notre littérature chimique ne soit bien accueilli des chimistes de langue française.

L. P.

3° Sciences naturelles.

Bureau d'Etudes Géologiques et Minières coloniales. — Introduction aux Etudes minières coloniales. — 1 *vol.*, 350 *p.*, 25 *fig.*, 9 *planches. Soc. d'Edit. géographiques, Paris,* 1934.

Le bureau d'Etudes géologiques et minières coloniales, par des Conférences qu'il organise chaque année au Muséum, s'efforce de faire connaître les ressources du sous-sol de la France d'Outre-Mer. Ces Conférences sont publiées et nous en recevons le troisième volume.

Cet ouvrage groupe douze conférences faites par des spécialistes éminents, sur des sujets très divers, intéressant particulièrement les géologues et mineurs coloniaux qui se trouvent aux prises avec des problèmes inconnus dans la métropole.

Les grands types de gisements métallifères sont d'abord présentés par M. L. de Launay. La recherche de ces gisements dans les zones intertropicales présente une difficulté : la présence d'un manteau latéritique. M. A. Lacroix étudie les latérites : leur composition, leur formation, leurs conséquences au point de vue minier. L'étude pratique des alluvions est traitée par M. L. Thiébaut, qui démontre aisément que c'est le seul procédé permettant d'inventorier assez rapidement les richesses possibles d'une région peu connue ou difficilement accessible. M. C. Schlumberger présente des considérations sur la Géophysique et ses applications à la prospection.

Les matériaux récoltés doivent être étudiés au Laboratoire. Des méthodes nouvelles sont améliorées constamment, qui permettent de connaître les structures intimes. L'étude microscopique des charbons est exposée par M. A. Duparque, celle des minerais métalliques par M. J. Orcel. L'analyse chimique des minerais ne fournit en effet aucun renseignement sur leur composition minéralogique, ni sur la façon dont les minéraux sont assemblés; ce sont des caractères indispensables à connaître pour choisir un procédé de préparation mécanique.

Tous ces chapitres traitent de techniques scientifiques. La prospection coloniale avec les frais qu'elle entraîne ne peut pas négliger le côté économique. Ici plus que jamais, ce sont des problèmes exclusivement coloniaux.

Nous y trouvons : l'organisation d'une Mission minière (M. P. Lecomte), l'hygiène des Installations minières et chantiers coloniaux (M. N. Bernard), des aperçus sur la question des Transports (M. Maître Devallon), les relations avec les indigènes (M. G. Hardy), les questions commerciales (M. J. Faye) et les relations entre la Métropole et les Colonies pour les produits de la Métallurgie (M. A. Lambert-Ribot).

On voit que le titre est justifié. Il faut renoncer à considérer les prospecteurs coloniaux comme des aventuriers servis par la chance. Le prospecteur doit être un technicien très averti; il se trouve aux prises avec des difficultés inconnues de ses confrères d'Europe : le climat, la forêt, le marécage ou le désert, le sable ou la latérite, l'absence de cartes topographiques, les difficultés de transport du matériel, le maniement des indigènes, la fièvre, etc. Il est agréable de voir un organisme *actif* traiter enfin sérieusement des problèmes résolus depuis longtemps dans plusieurs pays étrangers qui ont d'ailleurs obtenu des résultats très exactement proportionnés à leur effort.

R. Furon.

*
**

Géographie universelle, *publiée sous la direction de* **P. Vidal de la Blache,** *Membre de l'Institut,* **L. Gallois,** *Professeur à la Sorbonne.*

Tome IV. **Méditerranée, Péninsules méditerranéennes.** *Première partie :* **Généralités,** *par* Max Sorbe *et* Y. Sion; **Espagne-Portugal,** *par* Max Sorre.

— *1 vol. in-8° grand jésus, 234 pages, 55 cartes. Librairie A. Colin, 103, boulevard Saint-Michel, Paris-V^e. Broché : 70 fr.*

Méditerranée, péninsules méditerranéennes : titre singulièrement évocateur, par la magie du passé et les angoisses du présent!

Le passé? Tyr et Sidon, Athènes et Sparte, Rome et Carthage, la chrétienté aux prises avec l'Islam : toute cette civilisation dont la nôtre est issue et dont nous demeurons les fils selon l'esprit.

Le présent? L'Espagne enfiévrée qui cherche sa voie, l'Italie enthousiaste qui rêve des aigles romaines, la Yougoslavie et la Roumanie farouchement résolues à maintenir leur place au soleil si durement conquise, la Bulgarie déçue, la Grèce inquiète : et, sur toutes les routes maritimes, des rivalités commerciales non moins âpres qu'il y a plusieurs millénaires...

On voit le puissant intérêt de ce tome VII de la *Géographie universelle*; laissant au second volume l'Italie et les Balkans, le premier, qui vient de paraître, contient les *Généralités* et traite de l'*Espagne* et du *Portugal*.

Envisageant dans leur ensemble la Méditerranée et les péninsules méditerranéennes, MM. Sorre et Sion en étudient le cadre structural, le relief, les types originaux de climat et de végétation, les paysages caractéristiques, les populations, les formes d'activité, les genres de vie : et, toutes les conditions naturelles étant ainsi définies, la conclusion de ces *Généralités* expose et explique, du passé au présent, « la place de la Méditerranée dans l'humanité ».

Puis M. Sorre traite de la péninsule ibérique, si riche en contrastes. Il évoque à nos yeux ce bastion de hautes terres à tendances steppiques, flanqué à l'Est de plaines méditerranéennes, à l'Ouest d'une frange atlantique. Il aborde ensuite l'étude particulière de l'Espagne et du Portugal.

Sans doute ces deux pays ne jouent plus aujourd'hui un rôle de tout premier plan. Mais n'ont-ils pas colonisé une partie du Nouveau-Monde, marqué de leur sceau toute l'Amérique latine? Les conditions géographiques aideront à comprendre leur génie et leur vivace originalité, restée par certains côtés irréductible à l'Europe occidentale.

Région par région, M. Sorre parcourt l'Espagne, caractérisant chacune d'elles, montrant sa fonction propre, insistant sur les types de peuplement, les formes de vie, les circonstances économiques, qu'il reprend d'ensemble dans un chapitre sur les conditions de la vie espagnole contemporaine et la position de l'Espagne dans le monde moderne.

Le volume s'achève par l'étude du Portugal, traité avec la même méthode précise, le même talent d'évocation, la même maîtrise.

55 cartes dans le texte, spécialement dessinées, une carte en couleur hors texte entièrement originale et 113 photographies hors texte, notamment d'admirables vues aériennes, rehaussent encore l'intérêt de cette magistrale étude, indispensable à qui veut connaître les traits essentiels du monde méditerranéen et particulièrement comprendre la grandeur passée et les vicissitudes présentes de l'Espagne et du Portugal.

R. P.

*
**

Poletti (E.-M.). — **La Cellule vivante.** — *G. Doin et Cie, éditeurs, Paris*, 1934.

L'auteur résume la physiologie de la peau, du sang et des glandes à sécrétion interne et il insiste sur le *primum movens* de la vie qui serait une oscillation électrique entre le noyau et le protoplasma cellulaire (théorie de Lakhovski).

L'auteur, en endocrinologie, reste un enthousiaste; il ne souscrirait pas aux réserves présentées ici-même dans le numéro du 15 octobre 1934. Il écrit : « Et c'est précisément à l'abondance ou à la rareté, à la prépondérance ou l'insuffisance de substances déterminées que ressortissent dans l'organisme tous les processus chimiques, tous les phénomènes physiologiques ou pathologiques dont dépendent le développement, le bien-être, la vie. ». De cette affirmation générale sur laquelle nous pourrions être d'accord, Poletti déduit l'importance du thymus et du système para-thyroïdien. Aucune réserve sur la question tant discutée du calcium! Ce livre est un éloquent plaidoyer en faveur des théories les plus modernes. Les hypothèses sont nombreuses et pourront servir de point de départ aux chercheurs.

R. P.

*
**

Portevin (G.). — **Histoire naturelle des Coléoptères de France.** — *Tome III. Encyclopédie entomologique. Lechevalier et fils, Paris*, 1934 (*Prix : 125 fr.*).

Ce volume traité sur le même plan que les deux tomes précédemment parus, permet la détermination des espèces d'après des tableaux dichotomiques, accompagnés dans le texte même, de très nombreuses figures au trait, représentant, pour la plupart l'insecte adulte entier, mais aussi, un assez grand nombre de larves, ou certaines parties caractéristiques. La localisation géographique, le mode d'existence de la larve ou de l'adulte sont mentionnés brièvement, soit pour chaque groupe, soit pour les différentes espèces d'un même genre, lorsqu'elles diffèrent, à cet égard. Cet ouvrage, qui peut même être utilisé par des débutants, facilitera la tâche des amateurs de Coléoptères.

L. Semichon.

*
**

PSYCHOLOGIE

Devolvé (Jean). — **Philosophie : Réflexions sur la pensée comtienne.** — *Félix Alcan, éditeur, Paris.*

L'auteur soutient que le Messie du Positivisme, suivant l'expression de Georges Dumas, a été amené dans la deuxième phase de sa carrière à devenir mé-

taphysicien. Il doit en être ainsi chaque fois que les spéculations concernant la connaissance se heurtent à l'inéluctable question de l'Etre. « En rejoignant l'abstrait au concret la morale prend possession de la finalité de l'existence humaine, qui est amour; elle en désigne à travers les objets particuliers, famille et patrie, l'objet dernier et suprême, qui est l'Humanité totale ». C'est « l'immédiate donnée du sentiment, qui met l'individu conscient en possession de sa véritable fin, laquelle n'est point individuelle; et cette vue, qui se déploie dans la dernière période de la vie de Comte, dès le temps du Cours, régissait sourdement le mouvement de la pensée comtienne constamment guidée par le principe sociologique de synthèse ». Jean Delvolvé complète donc les ouvrages classiques sur Auguste Comte de Levy Bruhl et de Georges Dumas. Ce qui domine l'œuvre d'Auguste Comte c'est la notion de positivité, notion qui fit scandale il y a un siècle et qui est banalité aujourd'hui. C'est le propre des plus grands génies d'assimiler les mœurs à leur pensée ou, en tout cas, de prévoir l'orientation du cours de l'histoire avec précision et clarté.

—

Keyserling (Comte H. de). — **Psychanalyse de l'Amérique.** — *Librairie Stock, Paris.*

Keyserling prend son point de départ dans la philosophie de Jules de Gaultier, le Bovarysme.

Nul ne se connaissant soi-même, de Keyserling est allé étudier l'Américain. L'auteur, après cette enquête, prétend pouvoir corriger l'orientation du peuple américain! Le Comte Balte manque de modestie!... Sa psychologie superficielle, rappelant la manière de Gustave Lebon, fait sourire les historiens et les géographes. Cependant des synthèses de ce genre, malgré leurs lacunes et leurs erreurs méritent d'être lues, à la condition de les soumettre au contrôle d'un sens critique constamment en éveil. Bien entendu le freudisme forme l'axe de l'ouvrage. En Amérique les femmes se masculinisent et les hommes sont des infantiles?...

« Les idéals de gentillesse, d'amusement, de la « popularité » au sens du jardin d'enfants, c'est-à-dire en dehors de toute valeur intrinsèque, y prédominent. Il en est de même de l'idéal de santé. Il en est de même de l'idéal de conformité aux critères sociaux par opposition à l'idéal de la perfection individuelle ». Voilà, par le Comte lui-même, résumée la Psychanalyse de l'Amérique!...

—

Dumas (Georges). — **Nouveau traité de psychologie.** — *Félix Alcan, éditeur, Paris.*

Georges Dumas expose ses remarquables travaux sur les émotions. D'une manière générale, les psychologues développent les points culminants, d'un caractère pathologique, de la vie affective (Les Emotions) sans même citer les nuances de l'agréable qui forment la trame habituelle de la vie. Georges Dumas l'un des premiers, insiste sur l'agréable et le désagréable. A mon avis, il cherche à tort une corrélation physiologique avec ces états psychologiques. Voici pourquoi : les fonctions ont un rythme et chaque rythme fonctionnel particulier s'harmonise plus ou moins bien avec les autres rythmes fonctionnels. Rythme et harmonisation sont les deux lois fondamentales de la biologie. Les combinaisons possibles, dans l'accord des rythmes entre eux, sont innombrables. Heureusement, elles sont automatiques. Nous commençons seulement à en découvrir quelques-unes. Les fonctions du métabolisme de l'eau donnent des indications précieuses sur l'eurythmie et l'harmonie biologique par conséquent sur l'agréable. Mais des rythmes instables comme les rythmes respiratoire et circulatoire ne peuvent servir à une discrimination. Je puis être dans un état d'euphorie parfaite aussi bien avec pouls et respiration lents ou rapides. Ces états du pouls et de la respiration sont agréables s'ils sont bien adaptés au besoin actuel de l'organisme (fonction d'harmonisation).

—

Lebrun (Armand). — **La santé physique par l'autosuggestion consciente.** — *Félix Alcan, éditeur, Paris.*

Livre tout à fait remarquable que chacun devrait lire. Les belles découvertes de Coué y sont mises en relief.

—

La *Revue de Philosophie* donne quelques articles à tendance biologique notamment un travail sur Averanius et une communication de Claparède établissant un certain nombre de lois sur le besoin en psychologie. La *Revue de Philosophie* a fusionné les trois premiers numéros de 1933 pour réunir les opinions de divers spécialistes sur le langage. Ces synthèses périodiques sont utiles. Que de divergences de vues suivant la discipline adoptée : pour l'un le langage est né d'une mimique labio-bucco-laryngée; pour l'autre l'onomatopée n'a servi qu'à entraver la construction d'un langage rationnel.

Tout récemment, Alcan publie une critique de l'œuvre de Bergson (Roger Lacombe, Philosophie bergsonienne). La durée n'échappe pas à l'investigation scientifique comme le soutient l'illustre philosophe. Bien entendu, la traduction dans l'étendue de la continuité vitale est impossible à cause de la pénétration des différents moments psychophysiologiques les uns dans les autres. Mais nous sommes cependant capables d'établir un ordre dans les moments successifs qui forment le flux continu de l'activité psycho-physiologique. Si non, nous aurions le sentiment d'éternité et nullement le sentiment de durée; nous assisterons, avec Bergson, au phénomène de la « pensée à rebours » dont nous parle Masson-Oursel à propos de la Philosophie hindoue.

René Porak.

4e Sciences médicales.

Fautrel (M.). — **Le sang et les sels d'or.** — *In-8° de 123 p. Vigot frères, éditeurs, Paris, 1934 (Prix : 20 fr.).*

L'aurothérapie donne parfois lieu en clinique à des accidents : accidents généraux de choc, accidents rénaux, gastro-intestinaux, cutanés, muqueux, sanguins, nerveux, etc. Ces accidents peuvent provenir d'une intoxication ou être le fait d'une intolérance de l'organisme. Leur mode d'apparition et leur gravité peuvent varier avec la nature des produits auriques utilisés soit par suite de leur teneur en or, soit par suite de la nature du sel complexe dont l'or fait partie.

L'auteur a d'autre part été frappé de la gravité fréquente des accidents hémorragiques qui peuvent accompagner un traitement par les sels d'or. C'est ce qui l'a engagé à étudier expérimentalement l'influence qu'exercent sur la coagulabilité du sang et la résistance globulaire, d'une part le crysiodal, composé aurique non soufré, et d'autre part la crisalbine et l'allochrysine qui constituent les deux principaux composés auriques soufrés utilisés en France.

Après avoir donné quelques brèves indications sur les sels d'or, l'auteur passe en revue les principales observations d'accidents hémorragiques post-auriques. Puis il expose les résultats qu'il a obtenus dans ses expériences sur la coagulabilité et la résistance globulaire. Il examine enfin les différentes théories pathogéniques qui ont été émises pour interpréter les troubles sanguins consécutifs à l'aurothérapie.

L'auteur signale en terminant que « la recherche systématique de la coagulabilité et de la résistance globulaire, en mettant en évidence le seuil d'hypocoagulabilité et de fragilité et en permettant d'assister au travail de réparation, pourrait constituer une méthode pronostique des accidents commandant l'arrêt° ou la continuation du traitement suivant le rythme plus ou moins rapide de la *restitutio ad integrum.*

A. B.

*
**

Nicolle (Charles). — **Destin des maladies infectieuses.** — *Félix Alcan, éditeur, Paris.*

L'auteur montre d'abord les limites de la spécificité dans les maladies infectieuses. Il distingue les familles microbiennes et les inframicrobiennes. Après avoir décrit l'action des microbes sur les individus, il décrit l'action de l'individu sur les microbes. Puis dans une vaste synthèse historique Charles Nicolle dépeint les maladies éclatant en épidémies meurtrières, se fixant à l'état endémique, et passant ensuite à l'état inapparent. Les maladies se communiquant des animaux à l'homme, des animaux arrivés au stade des maladies inapparentes, constituent un réservoir de virus dangereux pour l'homme. Avec ces quelques notions on arrive parfois à comprendre la naissance et la mort de certaines infections. La nature nous réserve des surprises incompréhensibles. Il faut se défier même de la logique en biologie. Que de mystères à éclairer pour éviter aux hommes les fléaux qui les déciment!

R. P.

4° Art de l'Ingénieur.

Humery (R.), *Membre du Comité supérieur d'aménagement de la Région parisienne, Ingénieur civil des Mines.* — **Les ordures ménagères de la région parisienne.** — *1 vol. de 103 p. et 46 fig. Dunod, éditeur, Paris, 1934 (Prix, br. : 20 fr.).*

Parmi les questions d'administration municipale, l'une des plus complexes est celle des ordures ménagères. Recueillir, évacuer, détruire sont des problèmes très épineux. La protection des populations contre les odeurs ou les fumées provenant des dépôts ou des traitements, l'emplacement enfin des usines de transformation heurtent en effet tant d'intérêts opposés.

L'auteur étudie ici ces questions telles qu'elles se posent et la façon dont elles doivent être résolues dans les villes de la région parisienne. Mais ce petit ouvrage dépasse d'ailleurs ce cadre et s'adresse aux agglomérations urbaines de toute catégorie qui toutes d'ailleurs se débattent dans les mêmes difficultés.

Abondamment illustré, ces pages sont pleines de renseignements inédits ou difficilement accessibles dans les publications spéciales et que sa qualité de membre très actif du Comité d'aménagement de la région parisienne a fourni à l'auteur l'occasion de recueillir. Aussi ce volume rendra-t-il de précieux services aux membres des Conseils généraux, municipaux, aux fonctionnaires, aux Ingénieurs et à tous ceux que préoccupe la salubrité publique.

Ses quatre chapitres ont pour titre : La collecte, évacuation-utilisation-destruction, organisation technique générale, organisation administrative et sont suivis d'une bibliographie et d'un index alphabétique.

L. P.

*
**

Jacquet (P.) — **Procédés électrochimiques de protection des métaux contre la corrosion.** — *1 fasc. de 42 p. Hermann, éditeur. — Actualités scientifiques et industrielles, n° 163. — (Prix, br. : 12 fr.).*

Ce premier fascicule des Exposés d'Electrochimie appliquée va être lu avec le plus vif intérêt par tous les ingénieurs qu'intéressent la protection des métaux contre la corrosion. L'auteur, avant d'entrer dans son projet, expose ce que l'on entend par corrosion et résume brièvement les théories essentielles émises pour l'expliquer en s'étendant davantage cependant sur la nouvelle théorie électrochimique d'Evans très en faveur actuellement quoique critiquée par quelques auteurs. M. Jacquet divise les procédés électrochimiques de protection en deux groupes.

1° La protection obtenue à l'aide des revêtements électrolytiques. Les travaux les plus systématiques

ayant été entrepris dans le but de protéger le fer et les alliages ferreux, l'auteur se borne à examiner les résultats obtenus dans cette direction. Dans la bibliographie placée à la fin du fascicule, on trouvera d'ailleurs les plus importants mémoires concernant la protection des autres métaux et alliages;

2° La protection par oxydation anodique, qui ne s'applique industriellement qu'à l'aluminium et à certains de ses alliages.

Il conclut que de grands progrès peuvent encore être réalisés et souhaite que la France ait à son tour, comme l'Angleterre, l'Allemagne et les Etats-Unis, des laboratoires spécialisés dans la question.

L. P.

*
**

Scriabine. — Les matériaux constitutifs de l'appareillage chimique. — *1 vol. in-8° carré, de 100 p., avec 23 fig. Béranger, éditeur, Paris, 1934 (Prix, br. : 20 fr.).*

La connaissance des matériaux employés pour la construction des appareils de l'industrie chimique est d'une importance capitale pour le chimiste.

Cependant l'enseignement des écoles techniques ne prête que peu d'attention à ce côté particulier de l'industrie quoique l'introduction de nouveaux alliages et de nouveaux matériaux d'origine organique augmentent chaque jour l'embarras du choix à faire. La littérature sur le sujet est elle-même très pauvre.

L'auteur a donc été bien inspiré de présenter un aperçu succinct des matériaux de l'appareillage chimique dans les chapitres dont voici les titres : 1. Notions générales sur le choix des matériaux; 2. Théorie de la corrosion; 3. Le fer et ses alliages; 4 Métaux non ferreux; 5. Matériaux minéraux non métalliques; 6. Matériaux d'origine organique.

Ce petit ouvrage facilitera aux chimistes le choix des matériaux convenant aux problèmes particuliers qu'ils auront à résoudre et sera certainement bien accueilli de tous les laboratoires.

L. P.

6° Sciences diverses.

Sergescu (Pierre), **Rostand** (Jean) et **Boutaric** (Augustin). — **Tableau du XX^e siècle.** — *1 vol. in-8° de 352 p. avec figures. Denoël et Steele, Paris, 1934 (Prix : 25 fr.).*

Faisant suite à l'ouvrage consacré aux Arts par Pierre du Colombier et Roland-Manuel, voici que paraît le deuxième volume du Tableau du XX^e siècle où d'éminents spécialistes décrivent à grands traits l'admirable activité scientifique de la France durant ces trente-trois dernières années.

Ce volume traite des sciences. La première partie, due à M. Pierre Sergescu, professeur à l'Université de Cluj (Roumanie), est un vibrant hommage à la gloire de nos mathématiciens. Qu'ils se nomment Poincaré, Painlevé, Darboux, Picard ou Montel, ces savants ont édifié une œuvre étonnante de logique et d'audace. Les caractéristiques de leurs travaux échappaient jusqu'à ce jour, même au public cultivé, que rebute, malgré tout, une étude trop aride. Grâce au limpide travail de M. Sergescu, le lecteur profane connaîtra, dans ses grandes lignes tout au moins, le mouvement mathématique français, le plus riche et le plus vivant du monde.

On sait, d'autre part, de quelle plume alerte Jean Rostand décrit les grands phénomènes de la vie. C'est lui qui nous guide dans le domaine touffu des Sciences biologiques. On s'intéressera vivement à son étude aussi documentée que précise. Jean Rostand se montre une fois de plus un admirable initiateur aux découvertes de ces chercheurs passionnés à qui l'on doit, pour ne citer que quelques-uns des sujets abordés, de lumineux travaux sur les vaccins, les sérums, la greffe et les ferments.

Avec M. Augustin Boutaric, professeur à l'Université de Dijon, nous pénétrons dans l'Univers des Sciences Physico-chimiques, dont les applications nous sont visibles tous les jours. Qu'il nous parle de la radio-activité, du cinéma, de la navigation aérienne et sous-marine, ou d'autres sujets, c'est avec un vif plaisir de l'esprit que l'on lit le travail de ce maître, qui joint le talent à l'érudition la plus sûre.

En bref, la lecture de ce copieux ouvrage, qu'agrémente une abondante illlustration, instruira l'amateur de culture générale sans le lasser. Ajoutons que des index bibliographiques fort bien établis, complètent le livre en donnant au lecteur toutes les possibilités d'information supplémentaire qu'il pourrait désirer.

H. DE V.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 3 Décembre 1934.

M. **Jean Perrin** est élu vice-président de l'Académie pour l'année 1935. — La Section de Chimie présente la liste suivante de candidats à la place vacante par le décès de M. C. Matignon : 1° M. **Paul Lebeau** ; 2° M. **Robert Lespieau** ; 3° MM. **Edm. Blaise, M. Sommelet, M. Tiffeneau, A. Wahl**.

1° Sciences mathématiques. — M. **A. Marchand** : *Sur les champs continus de demi-cônes convexes et leurs intégrales.* — M. **E. G. Barrillon** : *Rayons de courbure d'ordre supérieur des courbes attachées à une fonction analytique.* — M. **J. Leray** : *Les problèmes de représentation conforme de Helmholtz ; théorie des sillages et des proues.* — M. **H. Cartan** : *Les problèmes de Poincaré et de Cousin pour les fonctions de plusieurs variables complexes.* — MM. **G. Dedebant, Ph. Schereschwsky** et **Ph. Wehrlé** : *Sur une classe de mouvements naturels des fluides visqueux, caractérisée par un minimum de la puissance dissipée ; cas du soleil.* Les auteurs considèrent la moindre dissipation comme une propriété physique essentielle des régimes permanents ou quasi permanents et démontrent certaines « hypothèses restrictives » à partir de la moindre dissipation, elle-même démontrable comme conséquence du maximum de probabilité de telles configurations. — M. **J. Chalom** : *Sur la trompe à réaction.* L'auteur détermine la meilleure forme à donner aux tuyères et les lois permettant de définir les possibilités de l'appareil propulseur composé par un jet propulseur et une trompe à réaction. — M. **J. Villey** : *Sur l'isotropie de la pression dans les fluides soumis à des accélérations très élevées.* — M. **R. Tremblot** : *Sur les applications de l'héliomètre à la photométrie astronomique.* L'auteur a réalisé un instrument permettant d'effectuer directement, avec la plus grande précision, la comparaison des magnitudes de deux étoiles voisines sur la sphère céleste, par photométrie sans écran diffusant.

2° Sciences physiques. — MM. **Arm. de Gramont** et **D. Béretzki** : *Sur la vitesse de propagation du son dans le quartz.* La vitesse de propagation de l'onde ultrasonore le long d'un axe électrique et par suite la fréquence sont une fonction de l'orientation des barreaux de quartz ; les valeurs extrêmes diffèrent de 22 %. Toutefois, en modifiant les dimensions de barreaux d'épaisseur constante, on peut leur donner la même fréquence quelle que soit leur orientation. — M. **J. Solomon** : *Sur la détermination expérimentale des densités électroniques.* La méthode des chocs permet de déterminer la densité électrique, mais à une région près, d'extension $\lambda/4\pi$ environ, autour du noyau. — MM. **M. Born** et **L. Infeld** : *Principes de la nouvelle électrodynamique quantique.* — M. **Schmitt** : *Détermination des pressions de vapeur des carbures d'hydrogène.* L'auteur a utilisé la méthode statique, avec des produits très purs. Il donne le résultat de ses mesures sur le *n*-hexane, le méthylcyclopentane, le benzène et le toluène. — MM. **Th. Ionescu** et **C. Mihul** : *Sur la structure de la couche ionisée de l'atmosphère (ionosphère).* Les auteurs calculent la réflexion des ondes électromagnétiques dans les hautes couches de l'atmosphère, en faisant certaines hypothèses sur l'ionisation de ces couches, et obtiennent des courbes reproduisant l'allure des phénomènes observés. — M. **R. Dubrisay** : *Sur les applications d'une méthode d'analyse capillaire.* Applications à l'étude de la solubilité de la magnésie dans l'eau et de la formation d'acides par oxydation photochimique des alcools. — M. **M. Paic** et Mlle **V. Deutsch** : *Dosage réfractométrique des protéines sériques.* La précision de cette méthode n'est pas très grande, mais elle pourra dans certains cas rendre des services. — MM. **W. Swietoslawski** et **J. Salcewicz** : *Nouvelle détermination de la constante d'éthérification dans la phase gazeuse coexistante avec la phase liquide.* — M. **P. Dubois** : *Oxydation du sulfate manganeux par l'eau oxygénée en milieu alcalin.* On peut précipiter en totalité ou en partie, sous forme de Mn^2O^3 hydraté, le manganèse d'une solution de sulfate mélangée de H^2O^2 par addition d'ammoniaque. On a aussi du Mn^2O^3 hydraté en employant de la potasse sans excès. Dans le cas contraire, le sesquioxyde est partiellement oxydé et retient de la potasse. — M. et Mme **Ed. Calvet** : *Sur les variations de la constante de vitesse de saponification par la soude des amides en solutions saturées.* Cette constante varie beaucoup, en solutions saturées, avec la concentration en soude. — M. **R. Jacquemain** : *Sur quelques diols bitertiaires dérivés du diacétone-alcool (méthyl-2-pentanol-2-one-4).* Par action des bromures d'arylmagnésium sur le diacétone-alcool, l'auteur a obtenu des glycols bitertiaires $(CH^3)^2C(OH).CH^2.(CH^3)C(OH)R$. — M. **H. Wuyts** : *Sur un échange fonctionnel entre composés magnésiens et l'α-bromocamphre.*

SOCIETE DE BIOLOGIE

Séance du 20 Octobre 1934.

MM. **A. Saenz, M. Sadettin** et **L. Costil** : *Étude de la toxicité comparée des solutions d'acide sulfurique et d'acide acétique pour les variétés R et S des Bacilles tuberculeux des Mammifères.* Les variétés R et S des souches d'origine humaine (Ratti), bovine virulente (Vallée) ou avirulente (B.C.G.) se comportent vis-à-vis de l'acide sulfurique et de l'acide acétique comme les souches de Bacilles des Mammifères non dissociées : même toxicité de l'acide acétique et même tolérance pour l'acide sulfurique. — M. **Paul Chauchard** : *Influence des centres nerveux sur l'excitabilité des systèmes antagonistes des appendices locomoteurs chez les Crustacés.* La double subordination des nerfs périphériques aux ganglions sous-œsophagiens respectif, retrouvée chez *Homarus vulgaris*, doit être considérée comme un phé-

nomène général chez les Crustacés. D'autre part la suppression de l'action des centres se traduit ici d'une façon différente de celle signalée chez les Vertébrés : au lieu d'une diminution du rapport des chronaxies antagonistes par égalisation et inversion de ces chronaxies, on observe une élévation de ce rapport, l'une des chronaxies augmentant, l'autre diminuant à chaque section, ce qui, au point de vue fonctionnel aboutit également à une incoordination des mouvements. — MM. **Etienne Chabrol, R. Charonnat, J. Cottet** et **Marcel Cachin** : *Des effets immédiats de la splénectectomie sur l'excrétion des principes biliaires.* Les sels biliaires et la cholestérine subissent, dans leur excrétion, des variations plus importantes que la bilirubine durant les premières heures qui suivent la splénectomie. — MM. **C. Levaditi** et **V. Deutsch** : *A propos du cycle évolutif du virus récurrentiel.* La méthode des cultures *in vitro* permet de préciser l'état où se trouve le virus récurrentiel dans le névraxe des animaux devenus réfractaires (phase infravisible), et dans le sang ou le cerveau des sujets examinés en pleine spirillose (phase spirillaire). — M. **J. Dufrenoy** : *Un virus des Renonculacées transmissible au* Nicotiana tabacum. En frottant la surface de feuilles de Tabac avec une mousse imbibée du suc exprimée des tissus chlorotiques de feuille de *Paeonia*, l'auteur a provoqué des réactions nécrotiques locales au niveau des nervures, l'extension de nécroses le long des pétioles et de la tige, puis des réactions secondaires : inhibition de croissance et enfin mort de la plante. La maladie expérimentale présente les symptômes du « streak » causé par le complexe « virus X de la Pomme de terre + virus du Tabac ». Le suc provenant des tissus verts voisins des taches chlorotiques, dans la feuille de Tabac, ne provoque aucune réaction chez *Paeonia*. — MM. **C. Levaditi, A. Vaisman** et **M. Païc** : *Dissociation des fonctions de mobilité et de reproduction chez les Spirochètes et les Trypanosomes au moyen du rayonnement total de la lampe à mercure.* Le rayonnement total de la lampe à mercure exerce *in vitro* une action stérilisante intense sur les Spirochètes et certains Trypanosomes. Toutefois, à une certaine dose, ce rayonnement respecte la vitalité et la mobilité du parasite, tout en supprimant son pouvoir germinatif tant *in vitro*, que dans l'organisme vivant. Tout se passe comme si les radiations détruisaient les centres de reproduction du germe, centres indépendants de ceux à qui incombe la motilité (centres cinétiques). — M. **V. Vilter** : *Action de l'hormone thyroïdienne sur la pigmentation des Oiseaux.* L'action dépigmentante que l'hormone thyroïdienne exerce sur les plumes en croissance n'est pas directe ; elle se réalise par l'intermédiaire du système nerveux sympathique. Ce mécanisme physiologique confirme les recherches antérieures de l'auteur qui ont montré que l'activité de la cellule pigmentaire est réglée par le sympathique d'un côté et par l'hypophyse de l'autre. — MM. **J. Szepsenwol** et **A. Baumann** : *Origine de l'innervation primitive du cœur chez un Poisson téléostéen.* La première innervation du cœur chez la Truite est due au neurone sensitif périphérique, et paraît être indépendante du système neuro-végétatif. C'est un fait de plus en faveur de l'idée que c'est la partie centripète d'un arc réflexe qui atteint la première un degré de développement, c'est-à-dire une différenciation neurofibrillaire, lui permettant d'accomplir sa fonction. — M. **J. Szepsenwol** : *La causalité de la différenciation neuronale chez les Batraciens.* — MM. **A. Boquet, C. Ninni** et **J. Bretey** : *Sur la résistance des Cobayes tuberculeux à l'infection charbonneuse.* Les Bactéridies inoculées à des Cobayes normaux au siège même d'une inflammation créée par la tuberculine, sont détruites sur place et à bref délai. Cette destruction ne s'accompagne d'aucune immunité générale. Son efficacité et sa durée sont étroitement liées à l'intensité et à la persistance des modifications locales, cytologiques et exsudatives engendrées par le produit injecté. Par analogie, on est conduit à supposer que l'immunité relative des Cobayes tuberculeux à l'infection charbonneuse résulte de la mise en œuvre des mêmes éléments cellulaires qui interviennent dans les foyers inflammatoires. — M. **R. Louviet** : *Recherches microchimiques sur la pigmentation de l'oreillon du Coq domestique.* — MM. **P. Lecomte du Noüy** et **V. Hamon** : *Le pH du sérum inactivé par la chaleur.* Des expériences faites avec une extrême précision ont montré aux auteurs que le *p*H du sérum diminuait par chauffage au-dessus de 56°, atteignant un minimum aux environs de 60°. Ces faits s'appliquent aux sérums de Cheval, Bœuf, Mouton.

Séance du 27 Octobre 1934.

MM. **E. Aubel** et **E. Simon** : *Existence simultanée des deux types de fermentation lactique dans le muscle de Chien.* Il existe deux modes de formation de l'acide lactique aux dépens de l'hexosediphosphate, le mode de Neuberg, et le mode d'Embden-Meyerhof. Il est vraisemblable que la marche des réactions bifurque après la formation du triosephosphate isolé par Meyerhof et Lohmann, et que dans un cas (Neuberg), il y a un simple départ d'une molécule d'eau donnant le méthyl-glyoxal qui lui-même refixe ensuite une molécule d'eau, et dans l'autre cas (Embden-Meyerhof) une série d'équilibres du type Wurmser. — MM. **L. Plantefol** et **Harry Plotz** : *Recherches sur le virus de la peste aviaire.* Pour un poids égal de cellules en culture, l'intensité respiratoire est plus faible en présence de virus de la peste aviaire, tandis que le quotient respiratoire ne change guère. Cette diminution de la respiration pourrait être expliquée par le fait que le développement du virus provoque la mort des cellules embryonnaires au contact desquelles ce virus s'est développé. Bien que la quantité du virus développé ne soit pas en relation avec la quantité des cellules présente dans le milieu et que le virus ait augmenté de 1.000 fois au cours de la culture, aucun indice ne révèle un phénomène respiratoire à rapporter au virus. — MM. **W. Schaefer** et **C. Zoboli** : *Sur les propriétés neutralisantes des sérums antituberculeux vis-à-vis de la tuberculine.* Les sérums antituberculeux, même lorsqu'ils contiennent en abondance des anticorps fixateurs, se montrent incapables de neutraliser la tuberculine. Si, dans certains cas, les réactions provoquées chez les Cobayes tuberculeux par des mélanges de ces sérums et de tuberculine sont moins intenses que les réactions provoquées par la tuberculine seule, cet affaiblissement semble

dû, non pas à une inactivation partielle de ce produit par des facteurs antagonistes spécifiques, mais à l'intervention marquée des substances normales, protéidiques ou autres, qui confèrent des propriétés analogues à certains sérums d'animaux neufs. — M. **Robert Matthey** : *La formule chromosomiale du Kangourou*, Macropus parryi, *Benn.* L'étude de la formule chromosomiale chez un mâle adulte de cette espèce a donné les résultats suivants : Cinèses goniales : $2N = 16 = 14 + X + Y$; Cinèses I : $N = 8 = 7 + XY$; Cinèses II : $N = 7 + X$, ou $N = 7 + Y$. Partout la paire XY est merveilleusement distincte, en particulier lors de la métaphase et de l'anaphase auxocytaires. — M. **Robert Mathey** : *La formule chromosiale du Chat domestique.* Les cinèses goniales de deux Matous (capturés à Lausanne) montrent 38 chromosomes, les cinèses réductionnelles possédant 19 éléments. Il n'existe pas de chromosome impair, et, par conséquent, on ne saurait parler de XO. — MM. **P. Giroud** et **P. Haber** : *Action de l'électropyrexie par les radiations à ondes courtes sur le Cobaye infecté par un virus de typhus exanthématique.* 1° L'électropyrexie n'influence pas manifestement la réaction thermique particulière au Cobaye contaminé par le virus du typhus exanthématique. 2° Le traitement semble diminuer les réactions de défense de l'organisme à l'égard de ce virus, en ce sens qu'il permet la conservation du germe dans la rate pendant un temps plus prolongé. — M. **O. Duboscq** et Mlle **O. Tuzet** : *Sur un Crabe mal connu* Brachynotus gemmellari *Rizza* (Heterograpsus lucasi) *Milne Edwards*). Il existe, dans la Méditerranée deux formes de ce petit Crabe qui a été peu étudié. L'une, *Brachynotus gemmelari* Rizza (1839) est caractérisée par les vésicules des pinces des mâles (à l'articulation du propodite avec le dactylopodite). L'autre forme est *Br. gemmellari lucasi* M.-Edw., sans vésicules chez les mâles. Il est probable que cette seconde forme représente la forme primitive. Enfin, tous les *Brachynotus* de l'Afrique du Nord appartiennent à la sous-espèce *lucasi*, tandis que tous ceux de l'étang de Thau ou de la baie de Naples sont du type *gemellari*. Il semblerait qu'une des formes soit une espèce en formation. — M. **Maurice Fontaine** : *Sur la fluorescence des pigments bleus du sérum des Labridés.*

Séance du 10 Novembre 1934.

MM. **Emile Rousseau** : *L'activité fermentaire de la phosphodiastase du venin de Cobra, en solution aqueuse, après chauffage à 70°.* L'action de la chaleur à 70° pendant 30 minutes, contrairement à ce que l'on pouvait penser, non seulement n'inactive pas la phosphodiastase du venin de Cobra, mais ne diminue que très faiblement l'activité fermentaire de cette diastase. — MM. **C. Levaditi**, **R Schoen** et **J. Levaditi** : *Les corpuscules oxyphiles inclus dans les épithéliums cornéens chez les animaux rabiques.* Le Lapin, et jusqu'à un certain point, la Souris, sont les seules espèces animales, parmi celles examinées (Cobaye, Chat, Chien, Singe), capables de réagir par l'apparition de formations oxyphiles dans le cytoplasma des épithéliums qui tapissent la cornée, après inoculation du virus rabique des rues par voie cornéenne et intra-oculaire. Aucune interdépendance obligatoire ne paraît exister entre la virulence de la cornée et sa teneur en corpuscules oxyphiles. — MM. **Ach. Urbain** et **G. Guillot** : *Infection expérimentale du Lapin par le Bacille de Preisz-Nocard (voies intracérébrale, intrarachidienne et oculaire). Sensibilité du Lapin à la toxine du Bacille de Preisz-Nocard.* Le Lapin est très sensible au Bacille de Preisz-Nocard inoculé par les voies intracérébrale, intrarachidienne et oculaire, alors que ce Bacille est peu virulent pour le Lapin par voie sous-cutanée intradermique. Cet animal se montre aussi particulièrement sensible à la toxine sécrétée par ce germe, lorsqu'elle est injectée par les mêmes voies. — MM. **Eck** et **J. Desbordes** : *Sur les rapports existant entre le pouvoir cholestérolytique d'un sérum et sa teneur en protéines.* Le pouvoir cholestérolytique d'un sérum dépend plus de sa formule protidique que de sa formule lipidique. Il semble avant tout, que ce pouvoir soit fonction de la saturation ou de la non-saturation en cholestérol des albumines du sérum. — MM. **A. Giroud**, **Rakoto Ratsimamanga** et **C.-P. Leblond** : *Parallélisme entre la vitamine C et la chlorophylle.* Il existe des différences remarquables entre les plantes ou parties de plantes à chlorophylle et les plantes ou parties de plantes sans chlorophylle. Dans les premières, on constate beaucoup plus d'acide ascorbique que dans les secondes. Il existe donc des relations intimes entre la présence de la chlorophylle et de la vitamine C. — Mme **Marcelle Lapicque** : *Chronaxie de subordination chez la Tortue.* L'auteur a toujours trouvé présente, chez la Tortue, une diminution de chronaxie sous l'influence des centres supérieurs caractérisant l'existence de la chronaxie de subordination. On peut, comme chez la Grenouille, localiser dans le thalamus la fonction qui préside aux changements de chronaxie, mais tandis que, chez la Grenouille, l'action se porte presque uniquement sur l'un des antagonistes, elle paraît s'exercer chez la Tortue pour égaliser les chronaxies des deux espèces de muscles, comme le fait la strychnine sur divers animaux. La différence entre la Grenouille et la Tortue pourrait peut-être s'expliquer par le comportement différent de ces deux animaux vis-à-vis du danger ; la Grenouille ayant recours au saut pour s'enfuir, tandis que la Tortue s'immobilise dans la carapace en état de rigidité. — M. **N. Constantinesco** : *Sur le neurotropisme du sarcome de Rous.* Le cerveau de Poule est réceptif pour le sarcome de Rous, lorsque le produit sarcomateux a été inoculé par voie transcranienne ; 2° quand la tumeur se développe dans les muscles pectoraux, le cerveau inoculé à des Poules neuves, peut transmettre parfois la tumeur ; 3° le fait que la virulence d'un même cerveau est inconstante incite à considérer le tissu nerveux en puissance d'une faible quantité de virus. La virulence du cerveau devrait donc être considérée, non comme un phénomène de neurotropisme du virus de sarcome de Rous, mais comme la suite de la généralisation du sarcome. En effet, quand la tumeur est bien délimitée, le cerveau se montre avirulent, au contraire quand la tumeur est très étendue et crée des métastases, le cerveau peut contenir une certaine quantité d'éléments virulents. — M. **Louis Lapicque** : *Relation quantitative entre la stimulation électrique et la polarisation électrolytique au moyen d'une intégrale*

d'efficacité approchée. On sait que l'excitation électrique dépend des polarisations électrolytiqnes causées dans l'organisme par le courant. On sait, d'autre part, que, au cours même du processus d'excitation, l'excitabilité diminue. En affectant l'évolution théorique de la polarisation d'un décrément exponentiel l'auteur a obtenu une expression qu'il appelle « intégrale d'efficacité approchée ». Pour le courant constant à début brusque, le résultat obtenu est excellent ; il est moins exact mais pourtant suffisamment approché encore, dans le cas de décharges de condensateurs. — Mlle **Anne Raffy** : *L'intensité respiratoire de quelques Gastéropodes d'eau douce dans l'air et dans l'eau.* — Mlle **Maylis Guillaumie** : *Activation du suc pancréatique de Lapin par l'entérokinase. Rapide diminution, à 30°, du pouvoir présurant.*

Séance du 17 *Novembre* 1934.

M. **Raoul Lecoq** et Mme **Marie-Louise Barban** : *Action antirachitique comparée des métylphosphates, des glycérophosphates et de la lécithine.* Engagé dans la combinaison méthylphosphorique, le phosphore se comporte, vis-à-vis du rachitisme expérimental du Rat, un peu différemment du phosphore des α et β glycérophosphates. A des taux identiques, il se montre, dans le métylphosphate de calcium, moins actif que dans les glycérophosphates de calcium, mais plus actif que dans le phosphate bicalcique. Inversement le méthylphosphate de magnésium est proportionnellement plus antirachitique que les glycérophosphates correspondants. Dans la lécithine de l'œuf enfin, l'acide phosphorique ne paraît avoir rien perdu de son activité antirachitique, malgré la fixation de chaînes annexes, lesquelles sont constituées, par le glycérol et par la choline. — **M. Raoul Lecoq** : *Analyse biologique de la manne de Frêne.* Introduite en forte proportion dans une ration, la manne en larmes (obtenue par incision de l'écorce de Frêne) entraîne un déséquilibre alimentaire manifeste ; à doses plus réduites, les glucides qu'elle renferme se montrent bien utilisés par l'organisme des animaux d'expérience. Si la manne en larmes est pratiquement dépourvue de vitamines A et C, elle paraît, par contre, renfermer une certaine proportion de vitamines B et jouir d'une action antirachitique très nette, due à la présence probable de vitamine D. — **M. F. Nitti** : *Sur quelques caractères et en particulier sur la lyse spontanée des Streptocoques isolés dans l'expectoration des asthmatiques et des bronchitiques chroniques.* On trouve, parmi ces Streptocoques, un certain nombre de souches se caractérisant par leur tendance à la lyse spontanée. On peut se demander si ce n'est pas pendant leur séjour dans les voies aériennes que ces germes onr perdu le pouvoir de s'adapter aux milieux artificiels de culture. En effet, ce phénomène n'a jamais été observé sur de très nombreuses souches venant d'infections streptococciques graves, humaines ou animales, en les cultivant dans des conditions analogues. — MM **Marcel Eck** et **Jean Desbordes** : *Sur l'hypercholestérinémie exogène et endogène du Lapin. Influence de la stimulation hépatique.* Au cours des hypercholestérinémies d'origine exogène, le *Cynara scolymus* agit sur le métabolisme des lipides en évitant la surcharge graisseuse aux dépens d'une décharge intense de cholestérol dans le sérum, vraisemblablement par suite d'une augmentation du pouvoir cholestérolytique du sérum jointe à une combustion plus poussée des graisses. Au cours des hypercholestérinémies d'origine endogène, l'action du *Cynara* est inhibitrice et semble agir en sens inverse de la surrénale. — MM. **G. Hornus** et **P. Haber** : *Etude de l'action de divers corps chimiques sur le virus poliomyélitique* in vivo *et* in vitro. Le virus poliomyélitique est extrêmement résistant à l'égard des divers antiseptiques. Seul le « Solganal », un composé arsenical (l'« Uclarsyl ») et une substance colorante (le bleu d'isamine) ont semblé exercer une certaine action, mais seulement partielle, la poliomyélite évoluant alors beaucoup plus lentement que d'habitude. — MM. **E. Aubel** et **E. Simon** : *Sur la formation d'acide pyruvique aux dépens de l'acide lactique dans le muscle.* La formation d'acide pyruvique qui s'observe aux dépens du glycogène et des hydrates de carbone peut également être obtenue aux dépens de l'acide lactique. Cette formation d'acide pyruvique est spécialement nette en anaérobiose. — **M. Paul Boquet** : *Caractères d'un Bacille acido-résistant isolé d'un Cobaye inoculé avec un liquide pathologique d'origine humaine.* Le germe étudié présente des propriétés pathogènes médiocres à l'égard des animaux réceptifs aux Bacilles des Mammifères et aux Bacilles aviaires. Mais il diffère aussi nettement des Bacilles paratuberculeux communs par ce fait qu'il confère au Cobaye une allergie très accentuée et qu'il acidifie le milieu synthétique de Sauton en produisant une tuberculine dont l'activité, mesurée par la réaction dermique, n'est inférieure que de moitié à celle de la tuberculine de Koch. — M. **Georges Teissier** : *Différences sexuelles dans la croissance des appendices de* Maïa squinado. Tant que les *Maïa* mesurent moins de 70 mm., il n'existe pas de différence sexuelle notable dans l'allure de la croissance des divers appendices. A partir de la mue qui leur fait dépasser cette taille, ou « mue de prépuberté », la croissance des appendices s'accélère dans les deux sens ; l'accélération, beaucoup plus marquée chez les mâles que chez les femelles, porte également sur les pinces et sur les pattes. La troisième mue après la mue de prépuberté est la mue de puberté et s'accompagne d'un nouveau changement dans l'allure de la croissance des appendices, qui s'accélère chez le mâle et se ralentit chez la femelle. Contrairement à ce qui se produit pendant la prépuberté, ces réactions des divers appendices sont spécifiques. — M. **Paul Wintrebert** : *Le mécanisme de formation des coques vides et l'influence de l'œuf sur la constitution de ses enveloppes chez un Sélacien,* Scyliorhinus caniculaL. *Gill.* Chez les Plagiostomes, comme chez les Amphibiens, l'ovule possède, dans son passage à travers l'oviducte, une influence manifeste sur la constitution de ses enveloppes. Chez la petite Roussette, en particulier, le contact éphémère des œufs auprés des coques détermine un changement de constitution de celles-ci, manifesté par une plage de transparence, légèrement variable dans sa disposition et son intensité. C'est dans sa phase de maturation que l'ovule agit.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PRUSSE

Séance du 21 Juin 1934.

M. **Guthnick**: *Résultats de recherches photométriques et spectroscopiques.* La variable Bailey 95 dans l'amas 3 de Messier a déjà repassé d'une façon inattendue au printemps de 1934 par un minimum, qui est notablement différent du minimum de l'année précédente. On ne peut encore préciser sûrement le caractère exact de la variation de lumière. L'auteur a obtenu de nouveaux enregistrements du spectre de ε de la Grande Ourse qui permettent de mieux déterminer la période et de rattacher les observations à celles d'Harvard de 1887 à 1894. Les oscillations d'intensité des lignes montrent une période moyenne presque constante depuis près d'un demi siècle. Les observations spectroscopiques et lumineuses de HD 185.936 correspondent à une période de 2,5133 jours. L'étoile est une variable à éclipses avec divers minima accusés. — M. **Alb. Penck** : *Théorie du mouvement des lignes de rivage.* Le mouvement de la ligne du rivage est déterminé par le mouvement du niveau de la mer et des côtes. Les mouvements du niveau de la mer sont eustatiques et concernent l'océan entier. Ils sont : nomiques, c'est-à-dire conditionnés par le comblement de la mer provenant de l'érosion des terres ; juvéniles, par l'arrivée d'eaux jeunes ; rythmiques, par suite des variations de climat qui fixent une quantité variable d'eau sur le sol sous forme de glace, de glaciers. Les mouvements de la croûte terrestre provoquent aussi, outre les déplacements directs de la ligne de rivage, des mouvements eustatiques, en même temps qu'ils influent sur le volume de la mer. A ce domaine appartiennent les trangressions. L'auteur étudie les vitesses des phénomènes isolés et l'état final du continent qui résulte de l'érosion continue et du gonflement nomique correspondant de la mer.

Séance du 5 Juillet 1934.

M. **L. Bieberbach** : *Les genres de style de la création mathématique.* — M. **L. Bieberbach** : *Une deuxième analogie de la théorie de la flexion dans la théorie des surfaces affines.* A côté du transfert usuel de l'isométrie à la théorie des surfaces affines, il existe une deuxième analogie dont le traitement conduit à l'intégration des équations différentielles de Codazzi avec une condition de déterminants correspondant au « theorema egregium ». — M. **G. Haberlandt** : *Sur les feuilles ensoleillées et les feuilles ombragées des* Crataegomespili *et de leurs parents.* Chez le *Crataegus monogyna* et le *Crataegomespilus Asnieresii*, l'épiderme supérieur des feuilles ensoleillées présente des parois latérales droites, celui des feuilles ombragées des parois ondulées. Comme les deux épidermes, supérieur et inférieur, possèdent le gène de courbure, on en conclut que c'est l'insolation qui empêche l'ondulation des parois, en inactivant le gène correspondant. Chez le *Mespilus germanica*, l'ondulation existe aussi bien chez les feuilles ensoleillées qu'ombragées. Contrairement aux observations antérieures, le tissu en palissade de *Mespilus* n'est pas lâche, mais très dense, ce qu'on peut attribuer à la grande sécheresse de l'air et du sol au printemps dernier. L'existence de tissu en palissade serré sous l'épiderme ondulé contredit à la règle de Treviranus et à l'hypothèse de Winkler, d'après laquelle les substances inhibitrices qui passent du tissu en palissade dans l'épiderme empêchent l'ondulation des parois.

Séance du 12 Juillet 1934.

M. **Hahn** : *Etudes de structure et de surface d'après la méthode de l'émanation.* Dans les substances à étudier, l'auteur répartit d'une façon homogène une petite quantité d'un radio-élément fournissant une émanation. De la quantité d'émanation qui se dégage à l'extérieur, il tire des conclusions sur la structure des substances et ses modifications. Il a ainsi étudié des oxydes métalliques, des verres amorphes, des sels cristallisés et des métaux.

Séance du 19 Juillet 1934.

M. **Spranger** : *Les couches primitives de la connaissance de la réalité.*

Séance du 26 Juillet 1934.

M. **K. A. Hofmann** : *Les limites de l'action toxique dans le domaine de la protection contre les gaz.* Comparaison entre les valeurs de seuil des nouveaux toxiques et des poisons végétaux depuis longtemps connus et utilisés en pharmacie.

L. Br.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'U.R.S.S.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S., vol. III, n° 8, 9/21 septembre 1934. — Mathématiques. — **Koshliakov** : Sur quelques formules de sommation reliées à la théorie des nombres II. — **Novikov** : Sur quelques systèmes d'ensembles invariants par rapport à l'opération A. — **Kuzmin** : Sur la théorie des séries de Dirichlet L (s). — **Gourevitch** : Sur les trivecteurs dans l'espace à sept dimensions. — **Rachenskij** : Sur les propriétés infinitésimales des géodésiques d'un espace à deux dimensions à connexion affine liées à la notion de l'aire.

Physique. — **Kurcafov, Sepkin** et **Wiebe** : Electrons de grande vitesse libérés du fluor par le bombardement des neutrons. — **Cerdynov** : Sur la classification des noyaux atomiques. — **Vedenejeva** et **Gram-Grzimajlo** : La méthode spectro-polariscopique du Prof. N. Oumov appliquée à l'examen des minéraux au microscope. — **Spakovskij** : Sur la dispersion des ondes ultrasonores par les liquides.

Biophysique. — **Alpalov** et **Nastjukova** : Sur la sensibilité des infusoires aux rayons ultraviolets en relation avec les propriétés colloïdales de leur protoplasme modifiées par diverses méthodes physico-chimiques.

Chimie physique. — **Kudriaviev** : Nouvel appareil pour mesurer la pression de vapeur des solutions d'après la méthode du point de rosée.

Chimie. — **Krotov** : Les méthodes d'obtention et d'étude des sulfocyanures stannique et stanneux. — **Nazarov** : La décomposition des alcoylcarbinols di-tertiaires par déshydratation. — **Brodskij, Alexandrovic,**

Stuckaja et **Seludko** : La concentration de l'eau lourde.

Chimie industrielle. — **Lozovoj** et **Diakova** : Sur la composition chimique, les propriétés et les méthodes de traitement du goudron primaire des lignites de Tcheliabinsk.

Biochimie. — **Parschin** : Sur la séparation par fermentation de l'acide adénosine-triphosphorique (adenylpyrophosphat) dans le muscle du cœur. — **Parschin** : La transformation de l'acide adenosine-triphosphorique dans le cœur de grenouille.

Biologie. — **Studitskij** : Le mécanisme de formation des structures régulatrices dans le squelette de l'embryon.

Génétique. — **Kerkis** : Le développement des glandes sexuelles dans les hybrides inter-raciaux de *Osophila pseudo-obscura*.

Pétrographie. — **Zavarickij** : Sur les roches pseudoleucitiques et épileucitiques. — **Beliankin** : L'albite des exploitations de Druzhnaya Gorka, avec un petit angle des axes optiques.

Zoologie. — **Annenkova** : Les paraonides marins dans l'orient lointain de l'U.R.S.S. — **Svetovidov** : Sur la croissance des poissons blancs et gris du Baïkal. — **Cernov** : Sur les sous-espèces et la répartition de *Eremias arguta*.

*
**

Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S., vol. IV, n° 1-2, 11 octobre 1934.

Mathématiques. — **Bernstein** : Sur l'interpolation trigonométrique par la méthode des moindres carrés. — **Novikov** : Généralisation du deuxième principe de séparabilité.

Physique. — **Zeitmann** et **Uchedin** : Diffusion de combinaison et association des molécules. — **Chvostikv** : La fluorescence des solutions des platinocyanures. — **Rumer** : Sur la théorie des neutrinos. — **Arcybysev** et **Parfianovic** : Sur l'électrolyse du cuivre dans le sel gemme. — **Lavasov** : Sur la question de la relativisation de la mécanique classique. I.

Physique chimique. — **Gimmelmann** et **Neumann** : L'allumage par étincelle du mélange méthane-oxygène.

Chimie. — **Kudrevatov** : Sur l'analyse du fluorure de calcium. — **Kabatschnik** et **Katznelson** : Amidation par les amidures de sodium et de potassium dans la série des alcaloïdes.

Chimie physique. — **Berezovskaja**, **Kogon** et **Moskalenskaja** : L'action combinée de la lumière ultraviolette et du platine sur la transformation des acides fumarique et maléique et de leurs sels.

Biophysique. — **Lasareff**, **Gambuceva**, **Abrikosov** et **Saposnikov** : L'influence de l'éclairement de la peau de l'homme sur l'adaptation de l'œil au cours de la vision périphérique. — **Lasareff** : Sur les lois de l'action de a lumière sur l'œil et sur la peau. — **Alpatov** et **Nastiukova** : Sur l'influence des rayons ultraviolets sur la vitesse de division de *Paramecium caudatum*, en relation avec la température pendant et après l'irradiation.

Biochimie. — **Bajev** : La formation d'ammoniaque et la respiration dans les érythrozytes des oiseaux.

Génétique. — **Muller** et **Prokofjeva** : La continuité et la discontinuité du matériel héréditaire. — **Lewitsky** et **Sirova** : Sur des régularités dans les transformations de chromosomes induites par les rayons X. **Dozorova** : Mutations artificielles dans *Pteromalus puparum* E. induites par les rayons du radium. — **Guhl** : Mutations produites par les rayons X dans la guêpe parasite *Pteromalus puparum*. — **Prokofjeva** : La structure morphologique des chromosomes de *Drosophila melanogaster*. — **Belgovskij** : L'effet d'hybridation dans la mutabilité de l'espèce blanche dans *Drosophila simulans*.

Le Gerant : Gaston Doin

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 1-35.